

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

WARNA ELISABETH HENRICHSEN MÜHLMANN

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO PARANÁ: ESTUDO DE  
CASO**

CURITIBA

2015



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Tecnologia  
Curso de Pós-Graduação em  
BIOENERGIA



**MESTRADO EM  
BIOENERGIA**

## ATA SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Defesa nº. 010

Ata da Sessão Pública, de exame de dissertação para obtenção do grau de **mestra** em BIOENERGIA, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

Aos vinte dias do mês de outubro de dois mil e quatorze, às quatorze horas, nas dependências do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, reuniu-se a banca examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA, composta pelo Prof. Dr. Helton José Alves, primeiro examinador, pela Profa. Dra. Ana Paula Dalla Corte, segunda examinadora, pelo Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta, orientador e presidente da banca examinadora, com a finalidade de julgar a dissertação da candidata **Warna Elisabeth Henrichsen Mühlmann**, intitulada "**VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO**", para obtenção do grau de mestra em BIOENERGIA. O desenvolvimento dos trabalhos seguiu o roteiro de sessão de defesa estabelecido pela coordenação do curso, com abertura, condução e encerramento da sessão solene de defesa feito pelo orientador Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta. Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata, os membros da banca examinadora deliberaram pela "**APROVAÇÃO**" da acadêmica, habilitando-a ao título de Mestra em BIOENERGIA, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. **Curitiba, 20 de outubro de 2014**, desde que apresente a versão definitiva da dissertação conforme regimento interno do Curso.

Reinaldo Mendes de Souza  
Secretário do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA

Prof. Dr. Helton José Alves  
Universidade Federal do Paraná  
Primeiro examinador

Profa. Dra. Ana Paula Dalla Corte  
Universidade Federal do Paraná  
Segundo examinador

Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta  
Universidade Federal do Paraná  
Orientador e presidente da banca examinadora

Profa. Dra. Graciela Ines Bolzon de Muniz  
Coordenadora local do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Tecnologia  
Curso de Pós-Graduação em  
BIOENERGIA



**PARECER**  
Defesa nº. 010

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, após arguir a mestrand **Warna Elisabeth Henrichsen Mühlmann** em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "**VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO**", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** da acadêmica, habilitando-a ao título de *Mestra* em BIOENERGIA, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná.

*Prof. Dr. Helton José Alves*  
Universidade Federal do Paraná  
Primeiro examinador

*Profa. Dra. Ana Paula Dalla Corte*  
Universidade Federal do Paraná  
Segundo examinador

*Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta*  
Universidade Federal do Paraná  
Orientador e presidente da banca examinadora

Curitiba, 20 de outubro de 2014.

*Profa. Dra. Graciela Ines Bolzon de Muniz*  
Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em BIOENERGIA

WARNA ELISABETH HENRICHSEN MÜHLMANN

**VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO PARANÁ: ESTUDO DE  
CASO**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Interinstitucional em Bioenergia com sede na Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Bioenergia.

Orientador:

Dr. Carlos Roberto Sanquetta

Co-orientadores:

Dra. Graciela Inês Bolzon de Muniz

Dr. José Roberto Canziani

CURITIBA

2015

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

WARNA ELISABETH HENRICHSEN MÜHLMANN

### **VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO PARANÁ: ESTUDO DE CASO**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de mestre no Curso de Pós-Graduação Interinstitucional em Bioenergia, com sede na Universidade Federal do Paraná, cuja banca examinadora é composta pelos seguintes examinadores:

---

Prof.(a) Dr.(a) Ana Paula Dalla Corte  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Helton José Alves  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta  
Universidade Federal do Paraná

Dedico este trabalho ao meu esposo  
Homero, e a todos os colegas e profissionais  
das áreas de bioenergia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Agradeço ao meu esposo, Homero Mühlmann, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

Agradeço aos meus pais Lori e Werner, meus sogros Irene e Hilton e a todos os familiares que sempre me deram amor e força e valorizaram os meus potenciais e peço-lhes desculpas pelo tempo que deixamos de estar juntos.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Roberto Sanquetta, orientador desta dissertação, por toda a dedicação, empenho, sabedoria nas correções e orientações neste período de aprendizado. Gostaria de ratificar a sua competência, participação com discussões, correções, revisões, sugestões que fizeram com que concluíssemos este trabalho.

Agradeço aos coordenadores locais do Programa de Pós-Graduação em Bioenergia em especial a Prof.<sup>a</sup> Dra. Graciela Inês Bolzon de Muniz, e a Prof.<sup>a</sup> Dra. Carmen Luísa Barbosa, ao Prof. Dr. Pedro Augusto Arroyo, ao Prof. Dr. Pedro Henrique Weirich Neto, ao Prof. Dr. Edson Antônio da Silva, ao Prof. Dr. Paulo Rogério Pinto Rodrigues, pela oportunidade de crescimento, aprendizado e realização profissional.

Agradeço a todos os demais professores do curso de pós-graduação em bioenergia, pela busca de resultados, ensinamentos e empenho no intuito de chegar a excelência.

Agradeço as instituições de ensino UEL, UEM, UEPG, UFPR, UNICENTRO, UNIOESTE, por nos acolher como estudante.

As instituições colaboradoras e intervenientes: EMBRAPA, IAPAR, TECPAR e UTFPR, PTI e SETI, pelas visitas realizadas para o nosso aprendizado.

A CAPES pelo financiamento concedido.

Aos meus amigos em especial Camila Garrido Castanhari, Carla Klassen, Helaíne Araújo, Juliana Ceccato Ferreira, Roberto Jasper, Ruben Castex Neto, Everton de Andrade, Halison Rodrigo Souza pelas trocas de experiências.

Aos meus colegas do curso obrigado pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo carinho. Valeu a pena todo o sofrimento, todas as renúncias que fizemos. Valeu a pena esperar.... Hoje estamos colhendo, juntos, os frutos do nosso empenho! Esta vitória é de todos nós!



“Assim como os alimentos são os combustíveis do homem, os combustíveis são os alimentos das máquinas.”

***Expedito Parente.***

MÜHLMANN, Werna Elisabeth Henrichsen. **Viabilidade econômica do biodiesel de soja no Paraná: estudo de caso**. 2011-2014. 83 páginas. Dissertação de Mestrado Acadêmico (Mestrado Interinstitucional em Bioenergia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

## **VIABILIDADE ECONÔMICA DO BIODIESEL DE SOJA NO BRASIL: ESTUDO DE CASO**

### **RESUMO**

O objetivo deste estudo é determinar a viabilidade econômica de uma unidade de produção de biodiesel que utiliza a soja como matéria prima. O setor do biodiesel é relativamente novo na economia brasileira. Iniciou-se com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), lançado em dezembro de 2004 pelo governo federal com base nos estudos do Grupo de Trabalho Interministerial (GTI). Estabeleceram-se os parâmetros da unidade produtora de biodiesel para o levantamento dos custos e necessidades de investimento. Analisou-se a série histórica dos preços da soja em grãos, do farelo de soja e do biodiesel. Identificaram-se os fluxos do processo agrícola de produção da soja, e os processos industriais da extração do óleo da soja e da produção final do biodiesel. Elaborou-se o projeto financeiro para a unidade de produção de biodiesel. Os resultados mostraram-se favoráveis em relação à TIR, VPL e *Payback*. A rentabilidade da unidade industrial de produção de biodiesel analisada é de 22,71% ao ano, valor este somente é possível se os valores recebidos forem aplicados à mesma taxa. O VPL foi calculado utilizando-se a taxa de referência da economia brasileira correspondente a 6,17% a.a. e obteve-se o resultado aproximado de R\$ 55 milhões positivos, ou seja, é um investimento rentável. No *Payback* chegou a 3 anos e 1 mês, o que significa que o investidor terá o retorno esperado do investimento, mesmo que haja alta da commodity soja e mantendo-se as atuais políticas brasileiras para o biodiesel. O *Ebitda* resultou em 15,30% e este ganha importância apenas no resultado final da empresa. Quanto maior é o indicador do *Ebitda* melhor será o resultado financeiro da empresa. Estes valores são obtidos presumindo-se que a unidade de produção de biodiesel trabalhe em plena capacidade e toda a sua produção seja comercializada. O principal fator de restrição do setor de biodiesel no mercado brasileiro atualmente são os leilões da ANP que controlam a demanda.

**Palavras chave:** Biodiesel. Viabilidade Econômica. Soja.

MÜHLMANN, Warná Elisabeth Henrichsen. **Economic Feasibility of Biodiesel from Soybeans in Paraná: A Study Case.** 2011-2014. 83 pages. Dissertação de Mestrado Acadêmico (Mestrado Interinstitucional em Bioenergia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

### **ABSTRACT**

The objective of this study is to determine the economic feasibility of a biodiesel plant that uses soybean as raw material. The biodiesel sector is relatively new in the Brazilian economy. It began with The National Program of Production and Use of Biodiesel launched in December 2004 by the Federal Government based on studies of the Inter-Ministerial Work Group. Parameters for the biodiesel production plant were pre-established to calculate the costs and investment necessary. The historical prices for soybeans, soybean meal and biodiesel was analyzed. The flows of the agriculture process of soybean production and the industrial processes of soybean oil extraction and the final biodiesel production were identified. The financial project for the biodiesel production plant was prepared. The results obtained are favorable regarding IRR, NPV and *Payback*. The profitability of the industrial biodiesel production plant analyzed is 22.71% per year, value that is only possible if values received have the same rate applied. The NPV calculated was using the reference rate of the Brazilian economy, which is 6.17% per year, and the result obtained is approximately a positive R\$ 55 million, so it is a profitable investment. The *payback* is in 3 years and 1 month, meaning that the investors will have the expected returns, even if there is an increase in the soybean commodity, and maintaining the current Brazilian policies for biodiesel. The resulting Ebitda is 15.30%, this gains importance only on the company's outcomes. The higher the Ebitda index, the better are the final results of the companies. These are values obtained assuming that the biodiesel production plant works at full capacity and that all of the production is sold. The main factor that currently restricts the biodiesel sector in the Brazilian market is the biodiesel auction of the National Petroleum Agency, which controls demand.

**Keywords:** Biodiesel, economic feasibility, soybeans.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - CUSTOS VARIÁVEIS E CUSTOS FIXOS DO PLANTIO DE SOJA CONVENCIONAL FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ.....	24
FIGURA 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CUSTO DE PRODUÇÃO DO PLANTIO DE SOJA CONVENCIONAL FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ .....	26
FIGURA 3 - CUSTOS VARIÁVEIS E CUSTOS FIXOS NA PRODUÇÃO DE SOJA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO DE 2013 NO ESTADO DO PARANÁ .....	29
FIGURA 4 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE SOJA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO ESTADO DO PARANÁ .....	30
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA DE JANEIRO DE 2006 A MARÇO DE 2013 NO BRASIL.....	32
FIGURA 6 - PROCESSO DE OBTENÇÃO DO BIODIESEL A PARTIR DA TRANSESTERIFICAÇÃO .....	35
FIGURA 7 - FLUXO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA SOJA .....	48
FIGURA 8 - FLUXO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA SOJA PARA A OBTENÇÃO DO ÓLEO DE SOJA PARA A UNIDADE INDUSTRIAL DE BIODIESEL .....	49
FIGURA 9 - FLUXO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DO BIODIESEL NA UNIDADE INDUSTRIAL.....	52
FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA NO PERÍODO DE JANEIRO 2006 A JANEIRO DE 2013 NO BRASIL .....	54
FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO BIODIESEL NO PERÍODO DE NOVEMBRO DE 2005 A FEVEREIRO DE 2012 NO BRASIL.....	56

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO DO PLANTIO DA SOJA CONVENCIONAL - FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ.....	23
TABELA 2 - ESTIMATIVA, DO CUSTO DE PRODUÇÃO DA SOJA, CULTIVADA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ .....	28
TABELA 3 - TABELA 4 INFORMAÇÕES INDUSTRIAIS DO PROJETO DE BIODIESEL .....	44
TABELA 4 – TABELA DE INVESTIMENTO .....	45
TABELA 5 - INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO .....	60
TABELA 6 - TAXA DE JUROS A LONGO PRAZO .....	61
TABELA 7– PERÍODOS DE CARÊNCIA .....	61
TABELA 8 – PREMISSAS DAS MATERIAS PRIMAS, IMPOSTOS E PREÇOS DOS INSUMOS DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL .....	62
TABELA 9 - INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO .....	63
TABELA 10 - TAXA DE JUROS <b>A LONGO PRAZO</b> .....	63
TABELA 11 – PERÍODOS DE FINANCIAMENTO .....	63
TABELA 12 – DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL.....	65
TABELA 13 – DRE – DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL.....	65
TABELA 14 – DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO 2 DA UNIODADE PRODUTORA DE BIODIESEL.....	68
TABELA 15 - .....	70
TABELA 16 - VPL, TIR E <i>PAYBACK</i> .....	71
TABELA 17 - CONSIDERANDO O PREÇO MÉDIO DA SOJA IGUAL A R\$ 1,0047 POR KG TORNA O VPL IGUAL A ZERO .....	72
TABELA 18 - CONSIDERANDO O PREÇO MÉDIO DA SOJA IGUAL A R\$ 1,0047 POR KG TORNA O VPL IGUAL A ZERO ..... <b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	
TABELA 19 - CONSIDERANDO O PREÇO MÉDIO BIODIESEL A R\$ 1,8301 POR KG TORNA O VPL NEGATIVO.....	73

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE DEPRECIAÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL DE BIODIESEL .....	46
QUADRO 2 - ENCARGOS SOCIAIS E MÃO DE OBRA .....	58
QUADRO 3 – ENCARGOS SOCIAIS E MÃO DE OBRA DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL .....	64

## LISTA DE SIGLAS

ABC	-	<b>Programa Agricultura de Baixo Carbono.</b>
ABIOVE	-	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais.
ANNEL	-	Agência Nacional de Energia Elétrica.
ANP	-	Agência Nacional do Petróleo.
APROSOJA	-	Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado do Mato Grosso.
ASTM	-	Internacional Standards Worldwide.
BNDES	-	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
CDB	-	Certificado de Depósito Bancário.
CNA	-	Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária no Brasil.
CNPE	-	Conselho Nacional de Política Energética.
CO <sub>2</sub>	-	Dióxido de Carbono.
COFINS	-	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.
COPEL	-	Companhia Paranaense de Energia.
DIN	-	Deutsches Institut für Normung.
DOU	-	Diário Oficial da União.
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	-	Empresa de Pesquisa Energética
ESALQ	-	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
FAPRI	-	Food and Agricultural Policy Research Institute.
FGV	-	Fundação Getúlio Vargas.
FGTS	-	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.
GEE	-	Gases do Efeito Estufa.
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
ICMS	-	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços.
IGP-DI	-	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna.
INCRA	-	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.
INSS	-	Instituto Nacional de Seguro Social.
LCA	-	Análise do Ciclo de Vida

MAPA	- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDIC	- Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior.
MDL	- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.
MME	- Ministério de Minas e Energia.
NaOH	- Hidróxido de Sódio.
OCDE	- Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico.
<i>Payback</i>	- Retorno do investimento.
PE	- Ponto de Equilíbrio.
PIS	- Programa de Integração Social.
PNPB	- Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel.
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.
SESI	- Serviço Social da Indústria.
SPD	- Sistema Plantio Direto.
SPREAD	- Diferença entre a compra e venda.
SRF	- Secretaria da Receita Federal.
TIR	- Taxa Interna de Retorno.
TJLP	- Taxa de Juros a Longo Prazo
TRC	- Tempo de Retorno de Capital
UBRABIO	- União Brasileira do Biodiesel
UNFCCC	- Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática.
USP	- Universidade de São Paulo.
VPL	- Valor Presente Líquido.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
<b>2 OBJETIVOS</b>	17
2.1 OBJETIVOS GERAIS	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b>	18
3.1 MATRIZ ENERGÉTICA	18
3.2 SOJA	20
3.3 BIODIESEL	33
3.4 GLICERINA	37
3.5 IMPACTOS AMBIENTAIS	37
3.6 PROJETOS	38
3.7 INDICADORES FINANCEIROS/ECONÔMICOS	39
<b>4 MATERIAL E MÉTODO</b>	43
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	60
<b>6 CONCLUSÃO</b>	75
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	77

## 1 INTRODUÇÃO

O biodiesel é uma alternativa energética renovável, ao contrário dos combustíveis fósseis derivados do petróleo. Alternativas energéticas renováveis e de menor nível de contaminação ambiental estão se constituindo em novos negócios num mercado com demanda crescente por energia.

A demanda mundial por energia é crescente não só pelo aumento populacional, mas também pelo aumento de demanda per capita em função de novas tecnologias e novos produtos e serviços produzidos e consumidos.

A trajetória do óleo biodiesel iniciou-se em 1900, com o pesquisador alemão Rudolf Diesel que fez os primeiros testes em carros utilizando óleo vegetal de amendoim nos motores. Diesel acreditava que os veículos poderiam ser movidos com óleo vegetal, e que este seria um importante caminho para auxiliar os países em desenvolvimento.

No Brasil a trajetória do óleo biodiesel iniciou-se com o pesquisador Professor Expedito Parente na década de 1980, que realizou os primeiros testes com óleo de mamona.

Conforme informações do Ministério de Minas e Energia, o Brasil acompanhou o movimento mundial, e dirigiu sua atenção no final da década de 1990 aos projetos destinados à pesquisa do biodiesel. No entanto, foi a partir do lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), em dezembro de 2004, pelo Governo Federal, que o biodiesel avançou significativamente, tornando-se um valioso instrumento de geração de riqueza e inclusão social.

A matriz energética brasileira possui uma participação significativa das mais diversas fontes renováveis de energia entre estas se encontram os biocombustíveis.

O processo produtivo que predomina em escala mundial ocorre através da reação de transesterificação dos óleos vegetais com um álcool na presença de um catalisador ácido ou básico. Desta reação deriva o biodiesel, e diversos outros subprodutos. A escolha de uma rota metílica ou etílica depende da realidade de cada país, dos preços de cada um dos produtos e das rotas, bem como do consumo de energia gasta no processo de produção.

O biodiesel é um combustível que vem de diversas fontes de matérias primas e aparece como uma das alternativas ao óleo derivado do petróleo, e está voltado aos desafios no desenvolvimento de energias alternativas visando à redução da emissão do gás carbônico emitido na queima do combustível e que é absorvido pelas culturas utilizadas na sua produção.

Embora o biodiesel não contenha componentes derivados de petróleo ele pode ser utilizado puro ou misturado com o diesel mineral para criar uma mistura diesel/biodiesel. Sendo este perfeitamente miscível e físico-quimicamente semelhante ao petrodiesel, pode ser usado nos motores ciclo diesel com ignição por compressão sem a necessidade de modificações ou onerosas adaptações.

Nos últimos anos o mundo vem sofrendo rápidas e significativas mudanças. As *commodities*, especialmente aquelas relacionadas às fontes de geração de energia, deixaram de ser simples matérias primas como há 40 anos. Com sua atual valorização, fazem parte das estratégias de desenvolvimento e de crescimento de países e de grandes corporações.

Para a viabilização econômica da produção de biodiesel observam-se alguns obstáculos, dentre eles estão:

- A tecnologia utilizada no processo industrial;
- Os altos custos de produção;
- A necessidade de desenvolvimento de um mercado nacional;
- Resoluções governamentais e a inserção de novas medidas legislativas para as questões produtivas, distribuição e consumo;
- Reavaliações e mais estudos específicos para esclarecer as atuais contradições ambientais;
- Maior envolvimento da agricultura familiar para a aquisição de culturas oleaginosas (alternativas à soja) para que a indústria de biodiesel obtenha o selo combustível social;

Há uma preocupação da cadeia produtiva do biodiesel em buscar soluções para os processos produtivos e atingir os pontos mais altos dos mecanismos de tecnologias limpas.

A necessidade de se ter ferramentas que promovam a implantação e reestruturação das análises técnicas e financeiras para os biocombustíveis, visam adquirir uma maior agilidade, flexibilidade e condições técnicas operacionais.

Neste trabalho considerou-se a soja como matéria-prima, por ter maior disponibilidade interna no país para a produção do biodiesel, e uma unidade produtora.

Escolheu-se o Estado do Paraná, pelo mesmo ter as devidas condições edafoclimáticas necessárias para a produção da soja, e por ser atualmente um dos maiores estados produtores desta oleaginosa.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS**

Analisar viabilidade econômica na atualidade de uma unidade produtora de biodiesel de soja, demonstrando se esta é ou não viável economicamente.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar as etapas do processo de produção por meio de fluxograma, caracterizando os passos, equipamentos, áreas, instalações, para efeito de dimensionamento da utilização do espaço, do percurso e dos recursos envolvidos;
- Analisar a série histórica dos preços da soja em grão, praticados no Estado do Paraná, e o preço do biodiesel praticado no Brasil pela Agência Nacional do Petróleo;
- Levantar os custos e receitas de uma unidade de produção de biodiesel no estado do Paraná;
- Calcular o resultado de indicadores econômicos e financeiros para a unidade de produção de biodiesel.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 MATRIZ ENERGÉTICA

A matriz energética é uma fotografia da distribuição real do aproveitamento dos recursos energéticos do país, região ou no mundo. Sua determinação está diretamente vinculada ao balanço energético e sua aplicação consiste em estudos setoriais que têm por finalidade apresentar a evolução da demanda e da oferta de energia de um país, região ou de todo o mundo. Logo, o estudo da Matriz Energética é um instrumento importante no planejamento do desenvolvimento e, por conseguinte, para as pretensões do desenvolvimento sustentável. No caso da sustentabilidade, é relevante observar, por exemplo, a participação das fontes renováveis. Esse planejamento deveria ser mundial. (GRIMONI *et al.* 2004)

No Brasil e em vários outros países, o setor energético passa por grandes transformações na sua estrutura de gerenciamento, nas decisões de novos investimentos e nas formas da sociedade programar mecanismos de controle e regulação. Esse é um fenômeno relacionado com novas condições financeiras, tecnológicas e econômicas, principalmente, para a geração da eletricidade. De uma forma geral, a grande preocupação destas reformas é garantir competitividade e eficiência econômica para o setor e maiores investimentos para a iniciativa privada. Dependendo da situação em cada país tem-se observado maior ou menor ênfase em um desses aspectos conforme citado por (JANUZZI, 2000).

No Balanço Energético Nacional 2013 ano base 2012, (BRASIL, 2013) o país apresentou uma matriz de energias renováveis entre as mais elevadas do mundo e que participaram em 42,11% enquanto as energias não renováveis participaram apenas em 57,89%. O Brasil apresenta uma matriz de energias por fonte conforme segue: Gás natural 7,2%; Lenha 6,5%; Bagaço de cana 11,2%; Eletricidade 16,9%; Etanol 4,2%; Óleo diesel 18,3%; Óleo combustível 1,6%; Gasolina 9,7%; GLP 3,2%; Querosene 1,5%. Junto aos 18,3% de óleo diesel inclui-se o biodiesel, que teve um aumento de 1,7% no mercado interno, o percentual de B100 adicionado compulsoriamente ao diesel mineral ficou constante em 5%. A principal matéria prima foi o óleo de soja (69,6%), seguido do sebo bovino (14,7%).

Para Garcez e Garcez (2010),

[...] as fontes de energia são divididas em renováveis (solar, hidráulica, eólica) e não renováveis (carvão mineral, petróleo, gás natural, urânio). As fontes renováveis são aquelas que existem de forma infinita na natureza: a água, o sol, os ventos. As fontes não renováveis são aquelas que estão na natureza de forma finita e podem se esgotar, como os combustíveis fósseis. Diferente de energias fósseis, que estão armazenadas em suas jazidas, as energias renováveis são energias de fluxo. Elas dependem da distribuição espacial (onde estão disponíveis), da distribuição temporal (sazonalidade), das características técnicas para seu aproveitamento e do seu desempenho econômico. Chamamos de matriz energética o conjunto de fontes de energia utilizado num país. No Brasil, 46% de sua matriz energética exploram fontes renováveis.

Segundo o Ministério das Relações Exteriores, do Brasil:

[...] o crescente interesse pelas energias renováveis relaciona-se ao tema mais amplo do desenvolvimento sustentável, em seus três pilares: econômico, social e ambiental. Nesse sentido, a busca por fontes renováveis e sustentáveis de energia tem estado no centro do debate internacional contemporâneo. Trata-se, em última análise, de garantir a democratização do acesso à energia, condição básica da vida moderna, de maneira limpa e sustentável. A matriz energética brasileira é uma das mais limpas do mundo, com uma participação das fontes renováveis da ordem de 46%. Por contraste, a média mundial de participação das fontes não supera 13%, enquanto nos países da OCDE não passa de 7%. A inclusão do biodiesel na matriz energética tem sido acompanhada de benefícios sociais, ao estimular a agricultura familiar, contribuir para a economia de divisas e reduzir a dependência do petróleo importado. Uma das ações do Brasil tem sido difundir a produção e o uso dos biocombustíveis em outros países. A criação de um mercado internacional de biocombustíveis, com maior número de países produtores e consumidores e a harmonização de padrões e especificações técnicas, é condição essencial para garantir a segurança energética aos países que incluam os combustíveis em suas matrizes. BRASIL, 2012)

Conforme Sauer (2007), biocombustível é a denominação genérica dada aos combustíveis derivados de biomassa como cana-de-açúcar, oleaginosas, biomassa florestal e outras fontes de matéria orgânica. Os mais conhecidos e utilizados são o etanol (álcool) e o biodiesel, que podem ser aproveitados puros ou adicionados ao combustível convencional. Comparados aos combustíveis fósseis, como o diesel e a gasolina, por serem biodegradáveis, os biocombustíveis são mais limpos, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e causando menor impacto na natureza.

De acordo, ainda, com o governo brasileiro:

[...] outro ponto que merece destaque é a manutenção do alto percentual de energia renovável que sempre caracterizou a matriz energética brasileira. Cabe lembrar que em 1970, essa participação era superior a 58%, em razão da predominância da lenha. Com a introdução de energéticos mais eficientes, deslocando principalmente esse energético, tal participação caiu para 44,5% no ano 2005. No horizonte de estudo, 2005-2030, observa-se uma clara quebra de tendência na qual há um aumento da participação de energia renovável que alcança 46,5% em 2030. Muito desse movimento deve-se a introdução da biomassa, do biodiesel e do processo H-bio no conjunto de opções para o desenvolvimento energético nacional, os dois últimos a partir de 2010. Com esta dinâmica de fontes alternativas, a matriz energética brasileira continua em 2030, com forte presença de fontes renováveis, de 46,6%, percentual superior ao de 2005, de 44,5%. O país continua em situação bem confortável em termos de emissões de partículas pela queima de combustíveis quando comparado com a matriz energética dos países ricos, com apenas 6% de participação de renováveis e com a matriz energética do mundo, com 16% de participação de fontes renováveis. (BRASIL, 2007),

### 3.2 SOJA

Do grão de soja, o principal produto é a torta ou farelo, base para a formulação de rações e outros produtos destinados à alimentação. O óleo é considerado um produto secundário em relação à torta, posto existirem mais fontes de óleo comercialmente competitivas que fontes protéicas de mesmo status. A soja se figura como uma das grandes opções para estimular o início de um programa ambicioso de obtenção de biocombustíveis. Além da extensão de área e da escala de produção, a cadeia produtiva da soja é altamente organizada, a ligação com o mercado internacional é poderosa, a formação de preços é muito transparente e as possibilidades de acomodação de pressões de demanda, em função da capacidade de oferta brasileira, são altamente otimistas (PERES e BELTRÃO, 2006)

E afirma Pinazza (2007), que:

[...] quando se analisa a competitividade da matéria-prima (soja), a teoria das vantagens comparativas é a mais utilizada para justificar a competitividade do Brasil perante os concorrentes. O potencial produtivo de expansão dessa oleaginosa está quase todo no Brasil, em termos topográficos, meteorológicos e de disponibilidade de terras. O baixo custo da mão de obra brasileira também é amplamente utilizado na literatura como fator de competitividade. Além do mais, o Brasil está na vanguarda mundial da tecnologia de produção dessa oleaginosa nas regiões tropicais. Nesse caso, mais uma vez, a Teoria das Vantagens Comparativas é utilizada para explicar a competitividade da matéria-prima soja, uma vez que essa teoria considera que a estrutura tecnológica adotada é crucial para explicar as diferenças de custo e o padrão de comércio.



Nascimento e Vianna (2007), dão ênfase ao complexo da soja no Brasil que se consolidou em momentos de fortes mudanças do setor agrícola do país. Sua origem encontra-se nos primórdios da industrialização dos produtos agrícolas nacionais, mas como setor estruturado, o complexo soja passa a ter esse perfil quando as atividades da sojicultura tornam-se totalmente integradas, a jusante e a montante, aos outros setores da economia. A soja não é a opção mais atrativa para a produção de biodiesel, no que diz respeito ao custo de produção do seu óleo, quando comparada com outras oleaginosas. Entretanto, a escala de produção, as opções de conversibilidade do produto e a configuração de como está estruturado o complexo soja, colocam o biodiesel de soja como alternativa a ser fortemente considerada no setor produtivo.

Conforme a EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA., (2004) a soja cultivada emergiu, na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China. No Brasil a soja veio via Estados Unidos em 1882, entretanto, a partir de 1940 o cultivo começou a adquirir importância econômica. O primeiro registro nacional foi no Rio Grande do Sul, município de Santa Rosa onde foi cultivada uma área de 640 ha, com uma produção de 450 t e rendimento de 700 kg/ha. Em 1949, o Brasil figurou pela primeira vez, como produtor de soja nas estatísticas internacionais.

Afirma Canziani (2012), que:

[...] a cadeia produtiva da soja, no Brasil ganhou impulso a partir da década de 70 nas regiões sul e sudeste, além de Mato Grosso do Sul e Goiás. A partir dos anos 80, o cultivo da soja expandiu-se para o Mato Grosso, Rondônia, Pará, Maranhão, Bahia, Tocantins e Piauí. Atualmente o Estado do Paraná é considerado o segundo produtor nacional de soja e destacam-se as microrregiões de Londrina, Campo Mourão, Cascavel e Ponta Grossa. O principal uso do farelo tostado (que pode ser peletizado ou a granel) é a principal fonte de proteína das rações para compor as rações animais. Já o uso do óleo refinado é na alimentação humana. Em nível mundial, o consumo de farelo deve crescer 13,8% se comparados os valores esperados para a safra 2011/2012. Tradicionalmente, os quatro principais países/ regiões exportadoras de farelo são pela ordem: Argentina, Brasil, Estados Unidos e Índia. O Brasil vinha apresentando retração em suas exportações de farelo de soja nos últimos anos, em função do aumento do consumo interno devido a expansão da avicultura e suinocultura, mas deve aumentar o volume exportado da safra 11/12 em relação ao volume médio exportado nos últimos 5 anos. Na safra 11/12 suas exportações devem somar 14,59 milhões de toneladas, 12,1% a mais do que o volume médio dos cinco anos anteriores.

Segundo a CONAB (2012), as áreas das safras 2010/2011 e 2011/2012 passaram de 24.181 mil ha para 25.003,1 mil ha, tendo um aumento significativo de 3,4% no Brasil. Entretanto, a produtividade diminuiu em função das condições edafoclimáticas adversas em determinadas regiões brasileiras, e consequentemente houve uma menor produção agrícola.

Segundo a ABIOVE (2013), para 2014, projeta-se um novo recorde com a colheita de 86,6 milhões de toneladas, o Brasil, mais uma vez, atende ao aumento da demanda mundial de proteínas para ração e alimentos. A indústria processadora, contudo, não tem tido um desempenho tão positivo quanto à agricultura. Em 2013, houve contração da atividade industrial em 2,8%, causada pelo agravamento das distorções tributárias domésticas. Em 2014, espera-se um aumento da colheita em 5 milhões de toneladas. Porém, a previsão é que o processamento doméstico atinja patamares semelhantes aos de 2012, ao redor de 36,8 milhões de t.

Conforme ressaltam Wehrmann *et al.* (2011), e Roessing e Stolf (1997), no caso brasileiro, a forte presença do Estado para levar a cabo a expansão da produção dessa oleaginosa, que em seu primeiro momento contava com políticas para favorecer a modernização da agricultura. Em um segundo momento, foram criadas medidas para que se pudesse agregar cada vez mais valor ao setor, tais como a taxaço da importação de grãos com o objetivo de estimular cada vez mais a exportação de derivados. Em 1990, a participação dos produtos do complexo da soja nas exportações (32,0%) é superior à soma da participação dos demais produtos básicos (28,4%).

Segundo o SEAB (2012), Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO, 2010), a soja conta com um sistema complexo de financiamento. Como principal produto da agricultura brasileira, é também a cultura que recebe a maior fatia dos créditos do setor agropecuário: pelo menos 10% do total dos recursos controlados disponíveis a cada ano. Os preços são ajustados na contratação e o produtor fica sabendo quantas sacas de soja deverá entregar na colheita para pagar os insumos recebidos. Essa modalidade é mais comum na fase de plantio. Posteriormente, o crédito é oferecido como capital de giro pelas *traders*.

Segundo a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB, 2012), a produtividade média entre 2012 e 2013 foi de 44 sacas de

60 kg por hectare (Tabela 1). O item 4 da Tabela 1 refere-se apenas aos grãos (sementes) de soja e não a manivas (pedaços de rama.)

	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HA	R\$ / 60 KG	PARTICIPAÇÃO (%)
1	Operação de máquinas e implementos	337,91	7,68	13,68
2	Despesas de manutenção de benfeitorias	19,84	0,45	0,80
3	Mão de obra temporária	216,48	4,92	8,76
4	Sementes/manivas	234,90	5,34	9,51
5	Fertilizantes	281,40	6,40	11,39
6	Agrotóxicos	107,69	2,45	4,36
7	Despesas gerais	25,42	0,58	1,03
8	Transporte externo	55,88	1,27	2,26
9	Assistência técnica	25,93	0,59	1,05
10	PROAGRO/SEGURO	46,57	1,06	1,89
11	Juros	65,60	1,49	2,66
	TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS (A)	1.417,62	32,23	57,39
1	Depreciação de máquinas e implementos	236,13	5,37	9,56
2	Depreciação de benfeitorias e instalações	26,86	0,61	1,09
3	Sistematização e correção do solo	155,56	3,54	6,30
4	Cultura	-	-	-
5	Seguro do capital	17,48	0,40	0,71
6	Mão de obra permanente	157,78	3,59	6,39
	SUB TOTAL (B)	593,81	13,51	24,04
7	Remuneração do capital próprio	165,44	3,76	6,70
8	Remuneração da terra	293,11	6,66	11,87
	SUB TOTAL (C)	458,55	10,42	18,56
	TOTAL DOS CUSTOS FIXOS (B+C)	1.052,36	23,93	42,61
	CUSTO OPERACIONAL (A + B)	2.011,43	45,74	81,44
	CUSTO TOTAL (A + B + C)	2.469,98	56,16	100,00

TABELA 1 - ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO DO PLANTIO DA SOJA CONVENCIONAL - FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ  
FONTE: SEAB/DERAL (2012)

Os custos variáveis e os custos fixos do plantio da soja convencional demonstrados na Figura 2, referem-se aos meses de fevereiro de 2012 a fevereiro de 2013, e considera uma produtividade média de 44 sacas de 60 kg por hectare. Nota-se que, neste caso, a remuneração com a terra possui um dos maiores percentuais, uma vez que quando este relaciona-se com os demais custos variáveis. Isto se dá devido à terra ser o maior ativo de um empreendimento agrícola, as variações de preços da terra exercem uma influência direta sobre a rentabilidade do negócio.

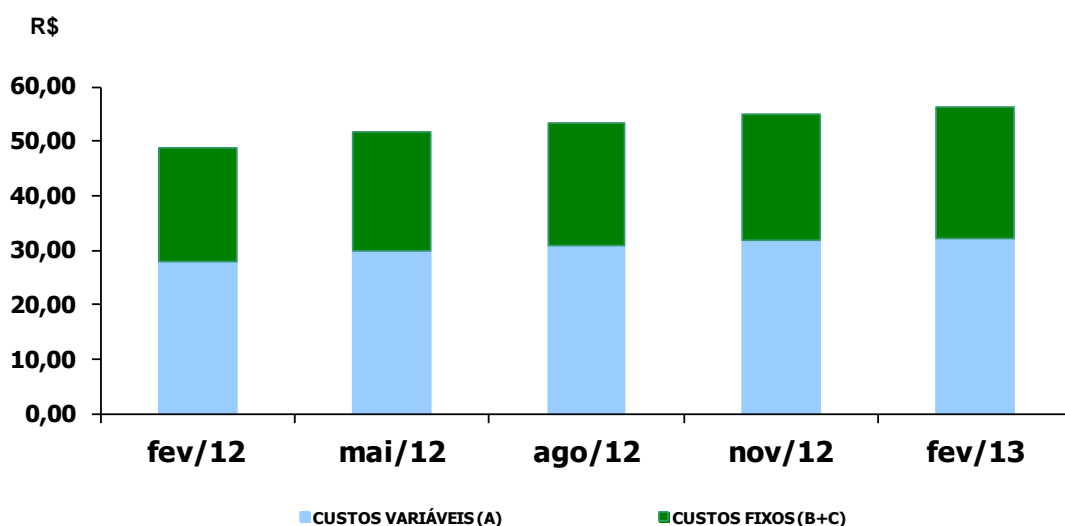


FIGURA 1 - CUSTOS VARIÁVEIS E CUSTOS FIXOS DO PLANTIO DE SOJA CONVENCIONAL FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ  
 FONTE: SEAB/DERAL (2012)

Atualmente, o cenário de mercado de terras é de preços altos e de baixa liquidez, com maior procura por áreas para arrendamento, devido atividade de valorização da terra. Além deste, os preços de terra sofrem grande influência das políticas macroeconômicas como os juros, inflação, taxas de câmbio entre outros, que vão determinar um ambiente mais ou menos favorável aos negócios com ativos. As questões relacionadas à infraestrutura, acesso e implantação de projetos também pesam sobre os preços das terras.

Na Figura 2, referente aos principais componentes do custo de produção do plantio de soja, considera-se como os principais custos de produção a remuneração

da terra, a operação de máquinas e implementos, fertilizantes, depreciação das máquinas e implementos e também as sementes para o plantio.

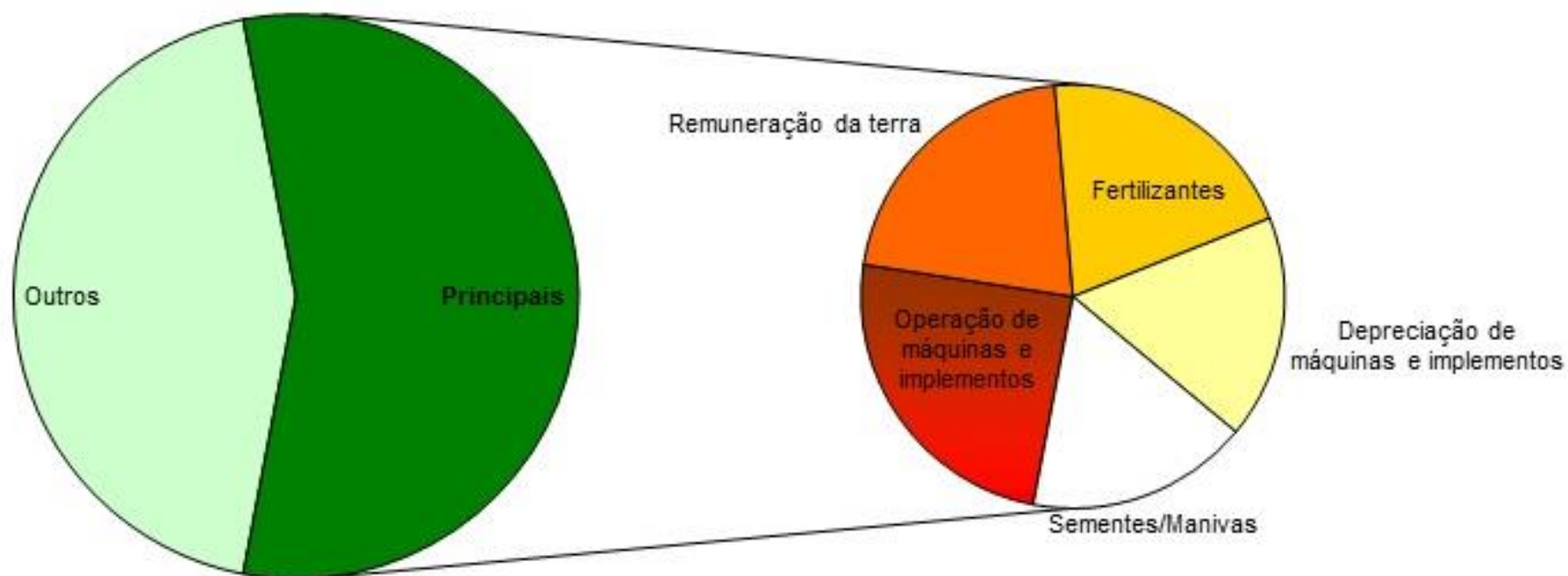


FIGURA 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CUSTO DE PRODUÇÃO DO PLANTIO DE SOJA CONVENCIONAL FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ  
FONTE: SEAB/DERAL (2012)

A determinação do preço da soja realizado por diversos fatores segundo (JUN e CHAO, 2010) tais como quantidade produzida, o nível de consumo, a estrutura de oferta e demanda as ações nacionais e internacionais de mercados futuros e o sistema de circulação da soja, entre outros. Entretanto Souza, Oliveira e Pinto (2010), mostram em seus estudos a previsibilidade do preço da soja Righi e Ceretta (2011), foram realizados por meio da análise de séries de tempo. Neste sentido, Righi e Ceretta (2011) demonstraram que as cotações diárias de algumas commodities, como soja, algodão, café e milho, não seguem a suposição de eficiência de mercado, gerando oportunidades de arbitragem.

Segundo Landers (1996), o plantio direto foi introduzido no país, em 1969, em Não - Me - Toque – RS, com um plantio experimental de sorgo. Em relação às técnicas convencionais de preparo e cultivo do solo, o plantio direto apresenta práticas agrônômicas inovadoras, que movimentam menos o solo e permitem um eficiente controle da erosão, pela manutenção de uma cobertura morta, ou seja, a palha sobre o solo. A adoção do plantio direto foi uma reação espontânea de agricultores que sentiram a falta de sustentabilidade econômica e física do sistema de plantio convencional, intensivamente mecanizado, e em função dos efeitos da erosão e do alto investimento em maquinário.

Para Rodrigues (1999), na década de 1990 o plantio direto apresentou uma redução em seus custos devido à queda do preço nos insumos agrícolas como o herbicida dessecante, assim possibilitando sua utilização econômica, devido sua aproximação com os custos da tecnologia convencional. No caso do milho o plantio direto chegou a apresentar custos de produção menores que a alternativa tradicional.

Na Tabela 2 consta o custo de produção para 50 sacas de 60 kg é de R\$ 42,85 por cada saca de soja produzida. Observa-se que os principais custos estão relacionados à remuneração da terra, fertilizantes, agrotóxicos, operação de máquinas e implementos e sementes. Entretanto, no plantio direto, a maior parte dos custos de produção da soja, está relacionada aos custos variáveis, o que com o passar dos anos poderá ou não sofrer aumentos devido a sazonalidade que o setor se encontra.

	ESPECIFICAÇÃO	R\$ / HA	R\$ / 60 KG	PARTICIPAÇÃO (%)
1	Operação de máquinas e implementos	255,97	5,12	11,95
2	Despesas de manutenção de benfeitorias	19,84	0,40	0,93
3	Mão de obra temporária	35,17	0,70	1,64
4	Sementes/manivas	221,85	4,44	10,36
5	Fertilizantes	281,40	5,63	13,14
6	Agrotóxicos	257,19	5,14	12,01
7	Despesas gerais	22,28	0,45	1,04
8	Transporte externo	63,50	1,27	2,96
9	Assistência técnica	22,72	0,45	1,06
10	PROAGRO/SEGURO	33,10	0,66	1,55
11	Juros	59,00	1,18	2,75
	TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS (A)	1.272,02	25,44	59,38
1	Depreciação de máquinas e implementos	209,52	4,19	9,78
2	Depreciação de benfeitorias e instalações	26,86	0,54	1,25
3	Sistematização e correção do solo	59,11	1,18	2,76
4	Cultura	-	-	-
5	Seguro do capital	15,94	0,32	0,74
6	Mão de obra permanente	118,81	2,38	5,55
	SUB TOTAL (B)	430,24	8,61	20,08
7	Remuneração do capital próprio	146,93	2,94	6,86
8	Remuneração da terra	293,11	5,86	13,68
	SUB TOTAL (C)	440,04	8,80	20,54
	TOTAL DOS CUSTOS FIXOS (B+C)	870,28	17,41	40,62
	CUSTO OPERACIONAL (A + B)	1.702,26	34,05	79,46
	CUSTO TOTAL (A + B + C)	2.142,30	42,85	100,00

TABELA 2 - ESTIMATIVA, DO CUSTO DE PRODUÇÃO DA SOJA, CULTIVADA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO 2013 NO ESTADO DO PARANÁ

Fonte: SEAB/DERAL (2013)



A Figura 3 considera uma produtividade de 50 sacas de 60 kg por hectare. O alto custo de produção da soja, se deve a estiagem prolongada no período de fevereiro de 2012 a fevereiro de 2013, no norte dos Estados do Paraná, sul de Mato Grosso do Sul, sul de São Paulo, Minas Gerais, sudoeste de Goiás, Bahia e Piauí. Além da estiagem que ocorreu por condições climáticas, houve uma alta incidência de pragas na soja e também a ocorrência de doenças. Com isto, ocorreu um considerável aumento nos custos de produção, e da necessidade de aplicações extras de fertilizantes e agrotóxicos.

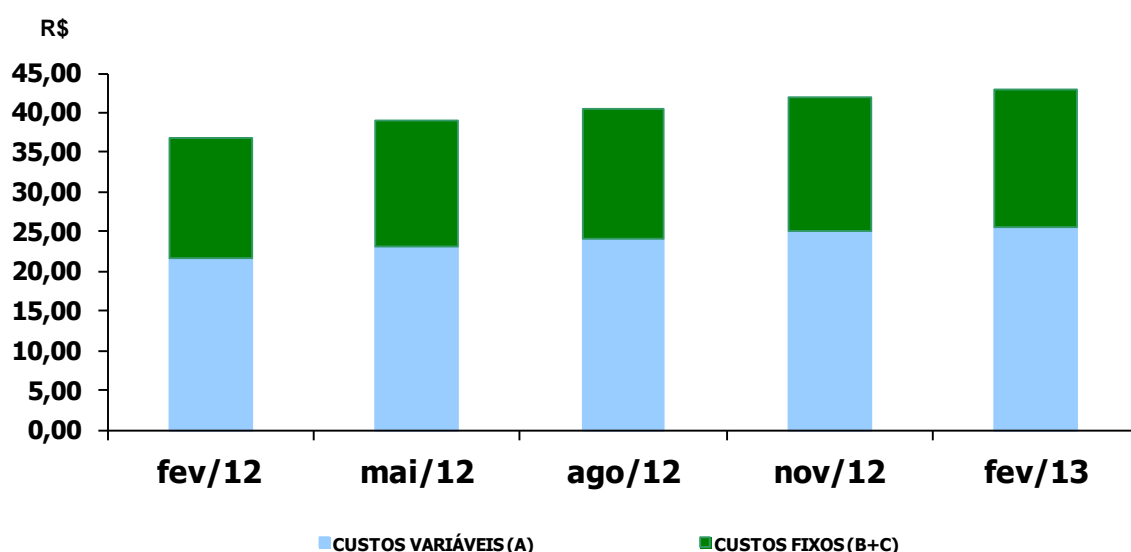


FIGURA 3 - CUSTOS VARIÁVEIS E CUSTOS FIXOS NA PRODUÇÃO DE SOJA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO DE FEVEREIRO 2012 A FEVEREIRO DE 2013 NO ESTADO DO PARANÁ

FONTE: SEAB/DERAL (2013)

A Figura 4 considera como principais custos de produção a remuneração da terra, a operação de máquinas e implementos, fertilizantes, depreciação de máquinas e implementos e também as sementes para o plantio.

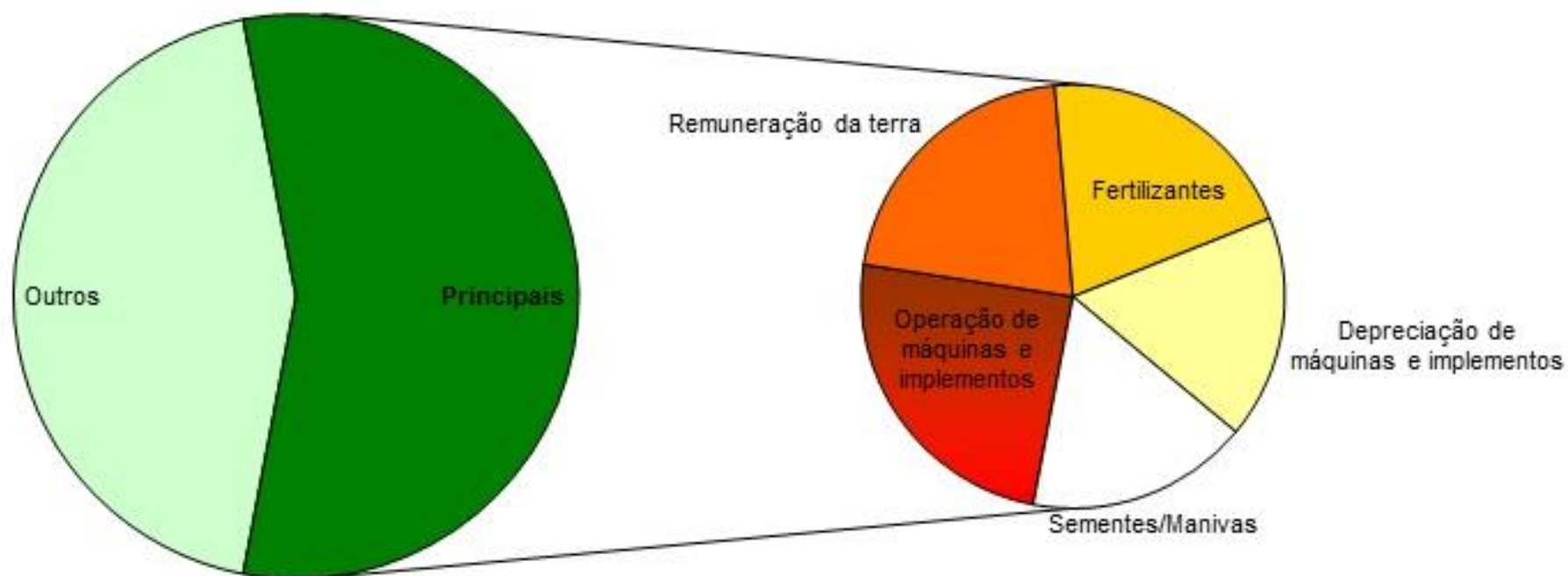


FIGURA 4 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CUSTO DE PRODUÇÃO DE SOJA NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO ESTADO DO PARANÁ  
FONTE: SEAB/DERAL (2013)

Pode-se observar que nas Figuras 3 e 4 têm-se os mesmos componentes dos custos de produção, entretanto o que os diferencia são os valores de cada um dos custos.

Na prática, nem todos os produtores rurais seguem o mesmo padrão de produção, portanto há uma grande variação no custo de produção de um produtor para outro. Isto ocorre frequentemente devido à falta de conhecimento do próprio produtor rural e muitas vezes pode estar ligado à falta e/ou deficiência de assistência técnica por parte dos institutos agrônômicos e também da secretaria estadual da agricultura.

A utilização de mais ou menos agrotóxicos numa lavoura tem a ver também com as condições edafoclimáticas da região, o que impacta significativamente na questão do custo de produção agrícola da soja de uma safra para outra.

A produtividade da soja é um dos fatores de eficiência no processo produtivo. Quando temos uma produção de soja por hectare que seja baixa os custos de produção são mais altos, pode-se ter prejuízo de safra. Entretanto, se a produtividade for alta e o mercado estiver aquecido o resultado irá indicar que ambos os sistemas são viáveis economicamente.

O aumento e baixa dos preços da soja, podem ser afetados pela logística, mercado externo, atraso no plantio e na colheita, condições climáticas entre diversos outros fatores.

Conforme a Figura 5, observou-se uma alta no período correspondente aos meses de julho a dezembro de 2012, onde os preços ultrapassaram a média mais um desvio padrão observados no estudo. Este fato deve-se à venda antecipada da soja pelos produtores rurais para as tradings. Como os produtores de soja não possuíam financiamento para a produção agrícola, o dinheiro das tradings foi um atrativo como adiantamento na compra de fertilizantes e em alguns casos até de sementes de soja. Outro fator importante a ser observado é a inflação dos grãos medida pelo Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M) que continuou acelerando em razão do óleo diesel e especialmente em relação aos problemas climáticos nos Estados Unidos, que pressionam a formação da alta nos preços dos grãos.

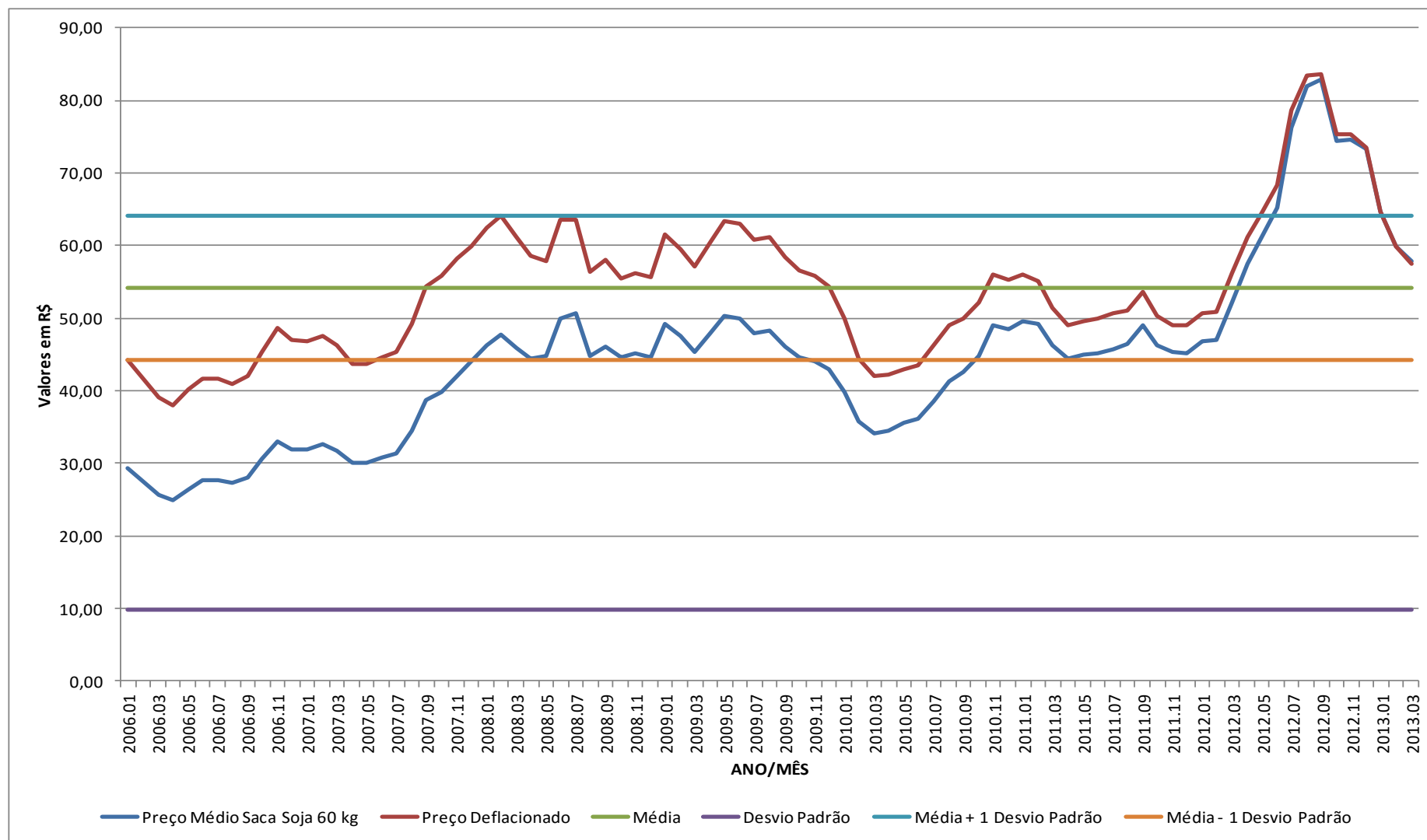


FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA DE JANEIRO DE 2006 A MARÇO DE 2013 NO BRASIL  
 FONTE: ESALQ/USP (2013)

## Segundo a SEAB (2012)

[...] em sua Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2011/2012, nas safras 2007/08 e 2008/09, o consumo superou a produção e repercutiu em diminuição dos estoques, com reflexo nas cotações que tiveram aumento considerável, no entanto, nas safras 2009/10 e 2010/11, a produção voltou a superar a demanda. Impulsionada pela demanda chinesa e pelos altos preços no mercado internacional, o país exportou, em média, nos últimos anos, cerca de 27 milhões de toneladas anuais de soja em grão, o que corresponde a 42% da produção brasileira. A evolução das exportações brasileiras de soja (grão) nos últimos anos aumentou 22,4% entre 2007 e 2010. Com esse desempenho, as vendas do grão para o exterior atingiram um valor médio de US\$ 11,46 bilhões/ano. O preço da tonelada de soja em grão apresentou um aumento de 75% no período, reflexo das altas cotações no mercado internacional. O aumento na produção de soja no Brasil ocorre principalmente pelo aumento da área de cultivo e pelo investimento dos produtores em tecnologia.

E Pengue (2004), afirma que:

[...] o aumento da produção agrícola de soja nos últimos anos, apresentada como a única alternativa produtiva e o marco de um modelo de pensamento único e hegemônico, tem gerado mudanças importantes tanto no meio agrícola como fora dele que trazem consigo vários problemas de ordem ambiental, econômica e social. Dentre estas modificações, pode-se citar o desaparecimento completo de ecossistemas, a perda da biodiversidade produtiva, a inacessibilidade de setores mais vulneráveis aos produtos da cesta básica de alimentos, a dependência externa e perda da capacidade gerencial do produtor rural, o alto grau de endividamento e as perdas de informação e de formação adequada no conhecimento agropecuário e aceleração dos processos de degradação do solo.

### 3.3 BIODIESEL

Para Bezerra (2000), a extração de óleos de sementes oleaginosas normalmente é feita por prensagem mecânica ou utilizando os processos que empregam solventes independentemente do processo de extração utilizado, o preparo da matéria-prima normalmente passa por algumas etapas iniciais antes da extração em si: limpeza, decorticação, trituração, laminação e cozimento.

De acordo com o Ministério de Minas e energia, brasileiro:

[...] a produção de biodiesel foi de 2.717 mil m<sup>3</sup> em 2012, mostrando um crescimento de 1,7% sobre 2011 e correspondendo a uma mistura de 5% ao diesel. O biodiesel representa 0,8% da matriz energética brasileira. A capacidade instalada das 57 unidades produtoras de biodiesel, existentes em dezembro de 2012, totalizou 6.853 mil m<sup>3</sup>/ano (571 milhões de litros/mês), sendo 45% localizada na região centro-oeste, e 88% referentes

a empresas detentoras do Selo Combustível Social. O Brasil é um dos países com maior presença de fontes renováveis de energia na matriz de transporte. Em 2012, a participação da bioenergia (etanol e biodiesel) na matriz ficou em 15,1%. (BRASIL, 2013)

De acordo com o mesmo Ministério, o biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis como óleos vegetais e gorduras animais. Estimulados por um catalisador, eles reagem quimicamente com álcool. Existem diferentes espécies de oleaginosas no Brasil que podem ser usadas para produzir o biodiesel. Esse biocombustível substitui total ou parcialmente o diesel de petróleo, em motores de caminhões, tratores, camionetas, automóveis e também motores de máquinas que geram energia. (BRASIL, 2013)

A definição para biodiesel adotado na Lei no 11.097, de 13 de setembro de 2005, que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, é: “Biodiesel: biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamentos para geração de outros tipos de energia, que possam substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil”.

Por definição, biodiesel é um substituto natural do diesel de petróleo, que pode ser produzido a partir de fontes renováveis como óleos vegetais, gorduras animais e óleos utilizados para cocção de alimentos (frituras). Quimicamente, é definido como éster monoalquílico de ácidos graxos derivados de lipídeos de ocorrência natural e pode ser produzido, juntamente com a glicerina, através da reação de triacilgliceróis (ou triglicerídeos) com etanol ou metanol, na presença de um catalisador ácido ou básico (SCHUCHARDT *et al.*, 1998); ZAGONEL e RAMOS, 2001; RAMOS, 1999).

E Rosa explica que:

[...] o biodiesel é uma mistura de ésteres metílicos e ácidos gordos produzidos por transesterificação de óleos vegetais com álcoois de cadeia curta, em geral o metanol, que apresenta características análogas do gasóleo no que respeita os parâmetros constantes na norma EN 590/2004. Assim tecnicamente, o biodiesel é compatível com a utilização em motores diesel convencionais. Recentemente, a utilização de óleos usados de frituras e de outros óleos não adequados à alimentação animal para produção de biodiesel tem também recebido grande atenção. As razões prendem-se com o menor custo da matéria prima e, no que respeita aos óleos usados de frituras, proteger o ambiente ao evitar a sua deposição em aterros ou a descarga nos esgotos. (ROSA, 2006)

Esclarece Lucena (2004), que o processo de transesterificação de óleos vegetais foi conduzido pela primeira vez em 1853, pelos cientistas E. Duffy e J. Patrick, muitos anos antes de o motor de ciclo diesel entrar em funcionamento.

Conforme Parente (2003, o processo de produção de biodiesel, partindo de uma matéria prima graxa qualquer, envolve as etapas operacionais mostradas no fluxograma da Figura 6.

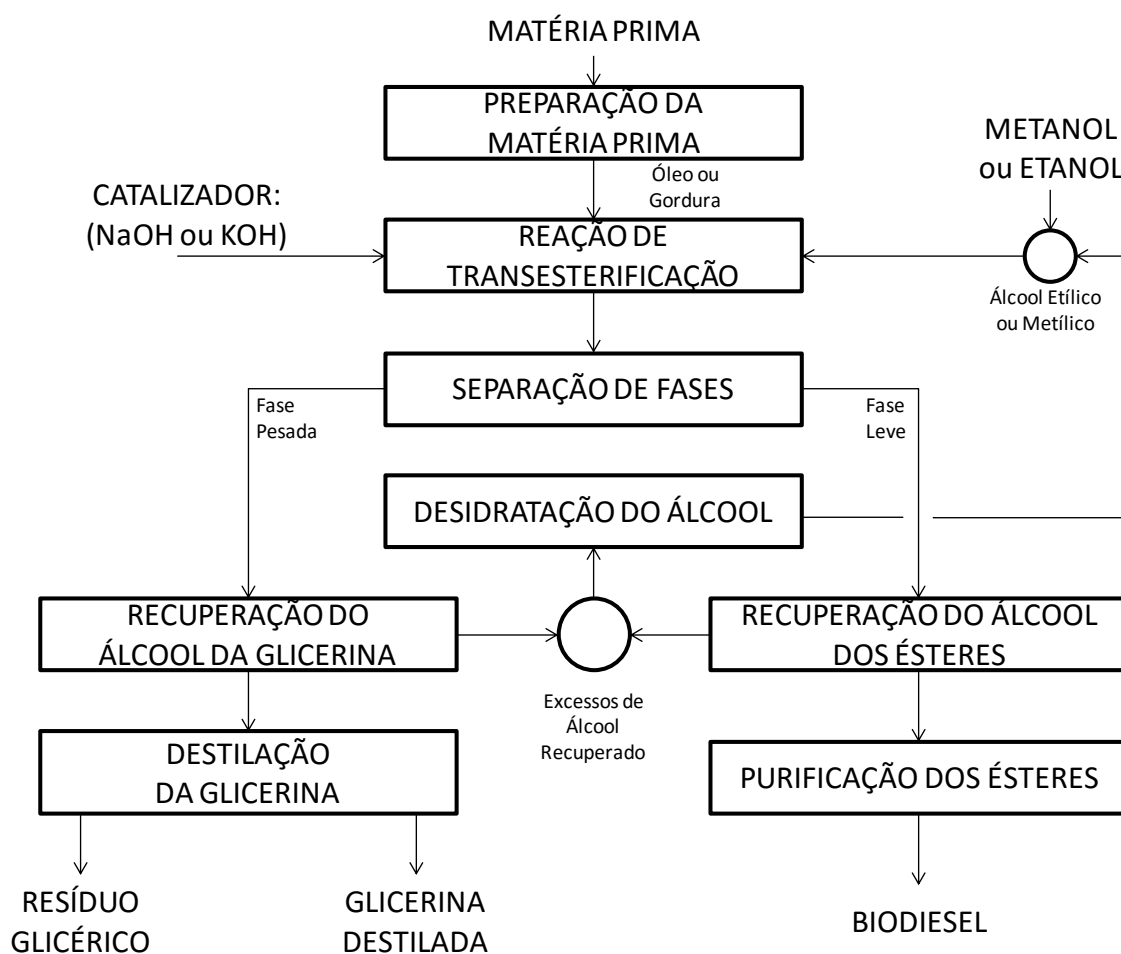


FIGURA 6 - PROCESSO DE OBTENÇÃO DO BODIESEL A PARTIR DA TRANSESTERIFICAÇÃO  
 FONTE: PARENTE (2003, p. 27)

Para Cavallet e Rodriguez, 2008):

[...] o biodiesel de soja vem ocupando um papel central na discussão dos projetos de produção de biocombustíveis que vêm sendo implantados no Brasil. Em virtude da futura escassez de combustíveis fósseis e das preocupações com a diminuição nas emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o governo brasileiro vislumbra uma grande oportunidade para expandir a produção e exportação de biocombustíveis. A substituição de combustíveis fósseis por renováveis deve reduzir os impactos ambientais

resultantes da queima do petróleo. Entretanto, os benefícios sociais e ambientais, no caso do Brasil, vão depender da escala e do modo de produção da biomassa a ser utilizada para fins energéticos. A grande preocupação que extrapola os anseios mercadológicos de produção venda e consumo dos biocombustíveis é o corrente avanço desta monocultura sobre os biomas Amazônicos e de Cerrado, bem como seus impactos na reprodução da agricultura familiar e nos plantios de gêneros alimentícios. A Análise do Ciclo de Vida (LCA) é uma ferramenta muito importante para avaliação ambiental das cadeias de produção. Esta metodologia é amplamente utilizada e reconhecida por um número cada vez maior de cientistas e engenheiros em um número incontável de aplicações em todo mundo.

Brandão *Apud* Silva afirma que:

[...] uma alternativa proposta pela União Brasileira de Biodiesel (UBRABIO) é introduzir o B20 metropolitano como forma de aumentar o consumo de biodiesel no Brasil e, conseqüentemente, reduzir a capacidade ociosa. A vantagem adicional seria reduzir o impacto de poluição e o custo de saúde nas grandes cidades. No entanto, existem resistências das grandes montadoras em relação à qualidade do combustível para misturas superiores a 10%. Além disso, existem dúvidas quanto à capacidade de estoque das distribuidoras para garantir o fornecimento do biodiesel, com esse nível de mistura, durante o ano todo, sobretudo na entressafra, já que o biodiesel tem prazo de validade de seis meses. Uma segunda opção seria incentivar a exportação do biodiesel. No entanto, para que essa estratégia baseada no setor externo possa prevalecer, será necessário romper com as barreiras comerciais impostas pelos países desenvolvidos. (BRANDÃO, 2009 *apud* SILVA, 2013)

Entretanto, Carraretto, *et al.* (2004), *apud* Cavallet e Rodriguez (2008) utilizaram dados experimentais juntamente com as análises energéticas para avaliar a produção e utilização de biodiesel de soja na Itália e mostraram que a transformação dos biocombustíveis é maior que a dos combustíveis fósseis. Este trabalho também mostrou que as etapas de conversão do óleo de soja em biodiesel e de esmagamento da soja são as etapas que mais consomem energia no ciclo de vida do biodiesel de soja.

Segundo Ivig (2005) *apud* Sartori *et al.* (2009), o desenvolvimento de projetos de produção e comercialização do biodiesel no Brasil deverá levar em consideração a produção e a oferta de matéria-prima (oleaginosas), tanto com relação à quantidade necessária quanto à possibilidade de uso de espécies regionais; o desenvolvimento de mercados para os subprodutos (ou derivados) do processo; as resoluções quanto à emissão de poluentes; a redução na dependência de petróleo e derivados; e a exportação de créditos de carbono relativos ao Protocolo de Kyoto (Efeito Estufa), com conseqüente reserva do fluxo de capitais no setor de combustível para motores do ciclo diesel.



### 3.4 GLICERINA

Conforme o MAPA e JBIC (2006), a glicerina é um coproduto do processo de fabricação do biodiesel. Com uma tonelada de óleo vegetal pode-se obter em torno de 100 kg de glicerina. Os usos da glicerina são: farmacêutico como, por exemplo: a pasta de dente, cosméticos, alimentos e também é utilizado em algumas bebidas, no tabaco, poliéster, misturas, resinas, celofanes, aumentando a competitividade do produto. Os principais países ou regiões consumidoras deste produto são os Estados Unidos (28%), Europa Ocidental (26%), Ásia sem o Japão (9%), Japão (7%), América Latina (5%), e outros (5%).

### 3.5 IMPACTOS AMBIENTAIS

Afirma Tandy que:

[...]

E, segundo Bezerra,

Enquanto Pengue esclarece que:

[...]

E Silva trata da questão afirmando que:

[...]

[...] os maiores impactos ambientais decorrentes da ampliação da cultura da soja são aqueles típicos das grandes monoculturas. Seus principais aspectos são o desmatamento, a contaminação das águas por agrotóxicos, perda de biodiversidade e de solos e outros impactos indiretos causados, sobretudo pela construção de infraestrutura de escoamento da produção, como portos, hidrovias, ferrovias e rodovias. No Brasil, os biomas mais atingidos são, nesta ordem, os Cerrados e a Amazônia. Nesta, a área agrícola já absorve áreas de quase todos os estados e a produção de soja, ocupando mais de três milhões de hectares, corresponde a um quinto de toda a produção do país. (SCHLESINGER, 2004,

O trabalho de Ulgiati *et al.* (2006), apontam que um único critério de avaliação é diminuto para quantificar o impacto ambiental e uma análise do ciclo de vida baseada em uma única abordagem fornece indicadores parciais e, algumas vezes,

incorretos sobre a estrutura estudada. O trabalho relata ainda que uma análise do ciclo de vida deveria ser focada igualmente tanto nas emissões quanto no uso de recursos e sugere uma abordagem com múltiplas escalas e critérios de avaliação da sustentabilidade.

### 3.6 PROJETOS

Para Menezes (2003), a definição de um projeto é clara quando menciona ter “um início e fim definidos”. Isso nos leva a identificar um Ciclo de Vida para os projetos: eles iniciam-se com poucos esforços em sua estruturação; esses esforços crescem, à medida que as ideias são amadurecidas e as ações passam a ser mais efetivas, diminuindo à medida que os objetivos do projeto começam a ser atingidos.

Segundo Dinsmore e Silveira Neto (2007), um projeto é um esforço temporário realizado para criar um produto ou serviço único, diferente, de alguma maneira, de todos os outros produtos e serviços, com início e fim definidos, que utiliza recursos, é dirigido por pessoas e obedece a parâmetros de custo, tempo e qualidade. O gerenciamento de projetos se refere à aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de satisfazer seus requisitos, e é realizado com o uso de processos tais como: iniciar, planejar, executar, controlar e encerrar.

De acordo com Heldman:

[...] o propósito do estudo da viabilidade é determinar se o projeto vale a pena e se ele será lucrativo para a empresa. Esse estudo é uma avaliação preliminar da viabilidade do projeto, o poder de mercado do seu produto ou serviço e o valor do projeto para a organização. Ele também pode avaliar se o resultado do projeto é seguro e está dentro dos padrões e regulamentações do setor ou do governo. A conclusão e aprovação do estudo da viabilidade dão início à fase de requisitos, na qual estes são documentados e passados à fase de projeto para a produção do plano. A viabilidade também pode mostrar que o projeto não vale a pena e, assim, causar o seu término fazendo com que a fase seguinte nunca chegue a existir. (HELDMAN, 2006)

Para Aldabó, 2001, todo o projeto resulta de necessidades da empresa. Quanto maiores essas necessidades e as forças impulsoras de solução maior a probabilidade de êxito do projeto. Uma das questões fundamentais na análise da

viabilidade de um projeto é o momento certo de inicia-lo. A probabilidade de sucesso é inversamente proporcional à quantidade de outros projetos em andamento na empresa. Como todos os projetos exigem recursos limitados, cada um deles possui uma razão para existir em um momento oportuno.

Conforme Cleland e Ireland (2002), todos os projetos devem contribuir para a situação financeira da organização, ou tomar uma decisão gerencial visando concorrer, por uma boa razão a um projeto específico. O retorno financeiro e a lucratividade são os indicadores típicos do sucesso para selecionar projetos. Cada projeto é reduzido ao custo e ao retorno financeiro que irá proporcionar.

Para Maximiano (2002), a aprovação de uma ideia de projeto tanto pode significar a luz verde para a preparação de uma proposta com maior grau de detalhes quanto para a realização do projeto. Essas decisões dependem do grau de precisão, dos valores envolvidos e da disponibilidade de recursos de quem fez a encomenda.

Para o sucesso dos investimentos em bens de produção, notadamente no setor da agroindústria, há necessidade de amplos estudos, visando oferecer, ao potencial investidor, uma margem de confiança para a tomada de decisão (NEVES, 1996).

### 3.7 INDICADORES FINANCEIROS/ECONÔMICOS

Para Contador (1981) *apud* Sartori *et al.* (2009), os principais indicadores econômicos utilizados são o valor atual ou valor presente líquido (VPL), o tempo de retorno de capital (TRC), a taxa interna de retorno (TIR) e o ponto de equilíbrio (PE). Ainda, é importante a análise de sensibilidade, que consiste em variar itens componentes do custo e, ou, receitas de maior impacto nos índices, mantendo os demais constantes. Essas alterações proporcionam variações no fluxo de caixa, gerando, portanto, novas taxas internas de retorno, que, quando comparadas com a taxa inicial, mostram as alterações que podem ocorrer na rentabilidade do projeto.

Sobre isto, afirma Homem que:

[...] a decisão por investimentos em tecnologias adequadas pode implicar a viabilidade técnico-econômica, que é reconhecida como o principal fator a ser considerado, visto que fornece e permite a avaliação de parâmetros determinantes para a implantação e continuidade do projeto no longo prazo. A análise econômica consiste em fazer estimativas de todas as entradas e

saídas, ou seja, os gastos envolvidos com o investimento inicial, operação e manutenção, e também as receitas geradas durante um determinado período de tempo, para assim obter-se o fluxo de caixa relativo à atividade, permitindo o cálculo dos indicadores econômicos conseguidos com esse empreendimento. Comparando esses indicadores econômicos com as possíveis taxas de rendimento de mercado ou próprias para o investimento de capital, pode-se concluir sobre a viabilidade do investimento. (HOMEM, 2004)

Segundo Noronha, *et al.* (2006) *apud* Silva (2013) é importante registrar também o risco de o Brasil começar a exportar energia a baixo custo, mantendo a lógica de exploração de suas riquezas de forma a abastecer os países desenvolvidos, que permaneceriam com os mesmos padrões de consumo à custa das reservas brasileiras, mantendo o País na condição de subdesenvolvido e dependente das condições externas.

De acordo com Sousa Neto e Martins, (2012), o critério genérico básico adotado por investidores e mesmo emprestadores em sua análise de projetos no Brasil baseia-se, em geral, em uma combinação de identificação sistemática de riscos e de técnicas tradicionais de orçamento de capital como VPL, TIR, Payback. Esses indicadores representam o ponto de referência financeiro principal utilizado por investidores no processo de decisão que leva à participação em projetos.

## Segundo Brealey

O conceito do valor temporal do dinheiro, afirma que o dinheiro disponível hoje vale mais que o dinheiro disponível amanhã, em função do custo de oportunidade do capital gerar retorno imediato, aplicado no mercado a uma determinada taxa de juros livre de risco, existe a certeza de que o dinheiro com risco vale menos que o dinheiro sem risco. A TIR – Taxa interna de retorno define-se como a taxa de desconto para o qual um projeto tem o VPL igual a zero. Com isto pode concluir-se que é possível aceitar ou rejeitar um investimento. A taxa de retorno esperado de um investimento está associada à expectativa de aceitar investimentos que ofereçam retornos maiores que o custo de oportunidade de capital, para um investimento, é a decisão de investir no projeto em detrimento de investir no mercado de capitais. A utilização do VPL – Valor Presente Líquido como ferramenta de avaliação determina a avaliação do valor temporal do dinheiro, que mede as entradas e saídas de caixa que são estimadas no projeto. A incerteza é a probabilidade da ocorrência de eventos que podem afetar o fluxo de caixa que afetarão o VPL de um determinado projeto investido a um custo de oportunidade que está sujeito a imprevistos que podem afetar as previsões iniciais, no entanto devem-se identificar as variáveis chaves que determinarão o sucesso ou o fracasso do projeto. A taxa mínima de atratividade é o custo de oportunidade do investimento alternativo no mercado de capitais, conclui-se então, que é possível aceitar ou rejeitar um investimento. O período de recuperação do investimento de

um projeto é obtido calculando-se o número de anos que decorrerão até os fluxos de caixa acumulados estimáveis igualar o montante do investimento inicial, por um período limite de tempo estabelecido pelos investidores. O problema da análise de sensibilidade é que as variáveis selecionadas podem ser interdependentes. Para controlar este problema, é importante que sejam escolhidas variáveis o máximo possível independentes, outro problema é que altera uma variável por vez, quando na realidade muitas variáveis tendem a se alterar conjuntamente, pois estão relacionadas entre si. BREALEY, *et al.* (2008)

Afirma Gitman que:

[...] o risco refere-se à probabilidade de que o projeto venha a ser rejeitado ( $VPL < \$0$  ou  $TIR < \text{custo de capital, } k$ ). A taxa de desconto dos fluxos de caixa anuais futuros está associada ao risco do negócio, quanto maior o risco maior será esta taxa de desconto. O fluxo de caixa descontado é uma técnica para projetar fluxos de caixas anuais no futuro e descontar uma taxa seu valor no presente, levando em consideração o valor do dinheiro no tempo. O payback é o período de recuperação do dinheiro investido em função das entradas e saídas de caixa anuais que irão recuperar o investimento inicial em um determinado projeto, obtida pela divisão do investimento inicial pelos fluxos de caixa anual do projeto. É uma técnica para a tomada de decisões de aceitar e rejeitar projetos com base nos critérios que se o payback do projeto for menor que o payback máximo aceitável, então se deve aceitar o projeto, caso contrário deverá ser rejeitado. As desvantagens do período do payback é que o período é estabelecido subjetivamente, não associa o período de payback ao objetivo central, que é a maximização da criação de riqueza, não leva totalmente o valor do dinheiro no tempo e não reconhece os fluxos de caixa futuros após o período de payback. GITMAN, 2008)

Para Matarazzo (2010), as demonstrações contábeis evidenciadas pela empresa são compostas de dados apresentados de acordo com uma regra contábil. É através de análises, feitas pelos usuários, que são extraídas as informações. O autor distingue dados de informações, pois os primeiros são apenas números ou dados isolados que não produzem efeitos, já as informações são resultados de análises sobre os dados e produzem uma reação de decisão.

Seguindo o mesmo raciocínio científico Souza (2012)

[...] a contabilidade é um sistema de informações, no qual são armazenados dados (arquivo base) que, após serem analisados levam o usuário a tomar decisões sobre as informações extraídas. Também se observou que a contabilidade deve ser tratada como uma ciência que busca identificar as interações dos fenômenos patrimoniais com a empresa e com as relações humanas para atender as necessidades dos seus usuários e não como um meio de atendimento exclusivo às exigências fiscais. O objetivo principal das Demonstrações Contábeis ou Financeiras é de apresentar informações a respeito da situação patrimonial e financeira de uma entidade em determinado momento, para o maior número possível de usuários e que

estimulem estes a fazer uma correta avaliação da empresa e tomar a decisão adequada para cada situação.

A análise financeira passou a ter obrigatoriedade nos Estados Unidos no início do século XX, voltada para o sistema bancário, pois tinha o objetivo de avaliar a entidade para a liberação de crédito, mas essas demonstrações eram insuficientes para a análise determinada, de acordo com (MATARAZZO, 2010).

Contudo, Assaf Neto (2012) conclui que apurar apenas o lucro contábil, através da contabilidade tradicional, apresenta limitações, pois não traz outros pontos importantes como a capacidade de pagamento e geração de caixa da entidade. Com isso outros indicadores e métodos de avaliação de resultado surgem para demonstrar tais capacidades da empresa, como é o caso da Taxa de retorno sobre o ativo, da Margem de Lucro, da Margem de Vendas, do Fluxo Livre de Caixa, do EBITDA, do EVA e do DVA, cada um com sua finalidade particular.

A geração de lucros de uma entidade não é apenas o que os seus sócios desejam, o que eles querem realmente é que esse lucro supere o custo de capital, que nada mais é do que uma alternativa de aplicação de capital (PADOVESE e BENEDICTO, 2011). Com isso o EVA (*Economic Value Added* ou Valor Econômico Adicionado), indicador patenteado pela empresa Stewart & Company, analisa o valor agregado pela entidade após considerar os custos de capital (SILVA, 2008), também citado por Souza (2012).

Explica Silva (2008), que o EVA é a medida de avaliação que considera o lucro após todos os custos operacionais, impostos da companhia, encargos pela utilização de capital de terceiros e o mínimo de retorno exigido pelos fornecedores de capital (investidores e acionistas).

## 4 MATERIAL E MÉTODO

Com a finalidade de analisar a viabilidade econômica na atualidade de uma unidade produtora de biodiesel de soja, e analisar as etapas do processo de produção, juntamente com a série histórica dos preços da soja em grão e do biodiesel bem como levantamento dos custos e receitas da unidade de produção de biodiesel, levou-se em consideração que a pesquisa será bibliográfica, documental e quantitativa.

As caracterizações do estudo quanto aos procedimentos utilizaram-se: de livros, revistas, artigos, dissertações, teses entre outros.

Quanto aos objetivos a pesquisa é descritiva, onde está descreve todos os detalhes da indústria incluindo local, capacidade de produção, insumos, impostos, máquinas, equipamentos, encargos sociais e mão de obra entre outros.

Na pesquisa documental utilizou-se de documentos empresariais como as notas fiscais de entrada e saída de produtos para analisar a viabilidade econômica e financeira da empresa. E esta é também considerada um estudo de caso, pois permite observar e compreender a realidade de uma unidade industrial de biodiesel.

Os instrumentos adotados para analisar os dados dos documentos da empresa são os procedimentos da amostragem não probabilística. Constituem-se da geração de planilhas no programa Microsoft® Excel<sup>1</sup>.

No que diz respeito a operacionalização para a coleta de dados utilizou-se da pesquisa quantitativa onde utilizaremos a estatística descritiva (média, desvio padrão).

O nome da empresa não será divulgado neste material devido aos termos do contrato de sigilo e confidencialidade assinados com a empresa.

A capacidade de produção da unidade produtora industrial de biodiesel é de 150 t/dia. O local escolhido para a instalação da unidade produtora de biodiesel foi o norte do Estado do Paraná, que possui diversos municípios produtores de grãos de soja o que facilita a sua obtenção. A unidade industrial foi dimensionada obedecendo aos critérios da economia de escala, com a aplicação dos recursos

---

<sup>1</sup> Marca Registrada da Microsoft Corporation.

tecnológicos para projetos de médio porte quando comparados às atuais usinas existentes no Brasil.

Os materiais foram levantados de acordo com o volume dimensionado para a unidade produtora de biodiesel em função da capacidade efetiva de produção.

O investimento na construção de todo o complexo industrial foi estimado com base de referência de dados e informações coletados junto a diversos fornecedores e de profissionais do mercado que atuam em usinas de biodiesel.

O investimento total foi calculado somando-se o valor dos materiais para a construção da usina, mais o valor dos equipamentos entre outros.

Na Tabela 4 apresenta-se o projeto em valores (R\$) referentes aos investimentos a realizar. A obtenção dos dados referente ao projeto industrial teve a colaboração de várias empresas do ramo, estas empresas também não serão citadas por questões de ética e confidencialidade, entretanto, cada uma teve sua especialidade técnica, por isto a divisão por grupos de máquinas e equipamentos.

O Grupo 1 é composto por equipamentos e máquinas da extração de óleo.

O Grupo 2 engloba a unidade de transesterificação, bidestilação da glicerina e laboratório.

O Grupo 3 é composto por unidade de recuperação do álcool, unidade de neutralização do óleo e parque de tancagem.

O Grupo 4 inclui a armazenagem de grãos, balança, unidade de degomagem do óleo e as tubulações.

Já o Grupo 5 é composto pelo tratamento de efluentes, escritório e construção civil.

<b>INVESTIMENTOS</b>	<b>TOTAL EM R\$</b>
<b>OBRA CIVIL</b>	405.000,00
<b>TERRENO</b>	700.000,00
<b>GRUPO 1</b>	2.900.000,00
<b>GRUPO 2</b>	39.782.140,00
<b>GRUPO 3</b>	6.092.200,00
<b>GRUPO 4</b>	6.831.240,00
<b>GRUPO 5</b>	3.450.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>60.160.580,00</b>

TABELA 3 - TABELA 4 INFORMAÇÕES INDUSTRIAIS DO PROJETO DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA



O investimento deste empreendimento é da ordem de R\$ 60 milhões, sendo 20% de aporte de capital próprio e 80% refere-se a financiamento de longo prazo.

Dentro do cálculo do investimento total, foi calculada a depreciação anual. Para o cálculo de depreciação, foram considerados os prazos de vida útil dos bens, conforme instrução normativa SRF nº. 162/98 e 130/99.

A depreciação é composta por bens que constituem o ativo da empresa e estão sujeitos a desvalorização constante, devido ao desgaste pela utilização continua e ação da natureza, e pelo envelhecimento e ao avanço tecnológico.

A depreciação de um equipamento quantifica a perda de sua capacidade produtiva devido ao uso ou ao tempo, contudo é uma perda do seu valor para a empresa. Essa perda é econômica e não financeira, pois, não é um desembolso efetivo de recursos no período.

Para este trabalho utilizou-se a depreciação linear que é constituída pela diferença entre o preço da compra de um equipamento e o seu valor de troca, depois dividido pelo número de períodos de vida útil do bem. O evento teve como base legal as Instruções Normativas SRF números 162/98 e 130/99, conforme cálculos realizados no Quadro 1.

ANOS	VALOR TOTAL DEPRECIÇÃO POR ANO EM MIL R\$	GRUPO 1 DEPRECIÇÃO 10 ANOS EM MIL R\$	GRUPO 2 DEPRECIÇÃO 15 ANOS EM MIL R\$	GRUPO 3 DEPRECIÇÃO 18 ANOS EM MIL R\$	GRUPO 4 DEPRECIÇÃO 20 ANOS EM MIL R\$	GRUPO 5 DEPRECIÇÃO 25 ANOS EM MIL R\$
1	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
2	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
3	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
4	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
5	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
6	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
7	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
8	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
9	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
10	3.372,40	261,00	2.386,93	304,61	288,71	131,16
11	3.111,40		2.386,93	304,61	288,71	131,16
12	3.111,40		2.386,93	304,61	288,71	131,16
13	3.111,40		2.386,93	304,61	288,71	131,16
14	3.111,40		2.386,93	304,61	288,71	131,16
15	3.111,40		2.386,93	304,61	288,71	131,16
16	724,48			304,61	288,71	131,16
17	724,48			304,61	288,71	131,16
18	724,48			304,61	288,71	131,16
19	419,87				288,71	131,16
20	419,87				288,71	131,16
21	131,16					131,16
22	131,16					131,16
23	131,16					131,16
24	131,16					131,16
25	131,16					131,16

QUADRO 1 - ESTIMATIVA DOS CUSTOS DE DEPRECIÇÃO DA UNIDADE INDUSTRIAL DE BIODIESEL  
 FONTE: AUTORA

A matéria prima escolhida para a produção de biodiesel é a soja. Os custos de produção do plantio da soja foram obtidos através das informações da SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná.

Os parâmetros técnicos científicos para a definição da cultura da soja tomaram-se por base as informações da (EMBRAPA, 2004).

Os valores referentes aos insumos e também do biodiesel foram todos convertidos de m<sup>3</sup> para kg.

A preparação da matéria prima é de suma importância para a obtenção de um biodiesel de qualidade, pois as especificidades do tratamento dependem da natureza e condições que este produto se encontra.

Na Figura 9 demonstra-se o fluxo do processo de obtenção da matéria prima soja, desde o seu cultivo na lavoura até o seu consumo/expedição.

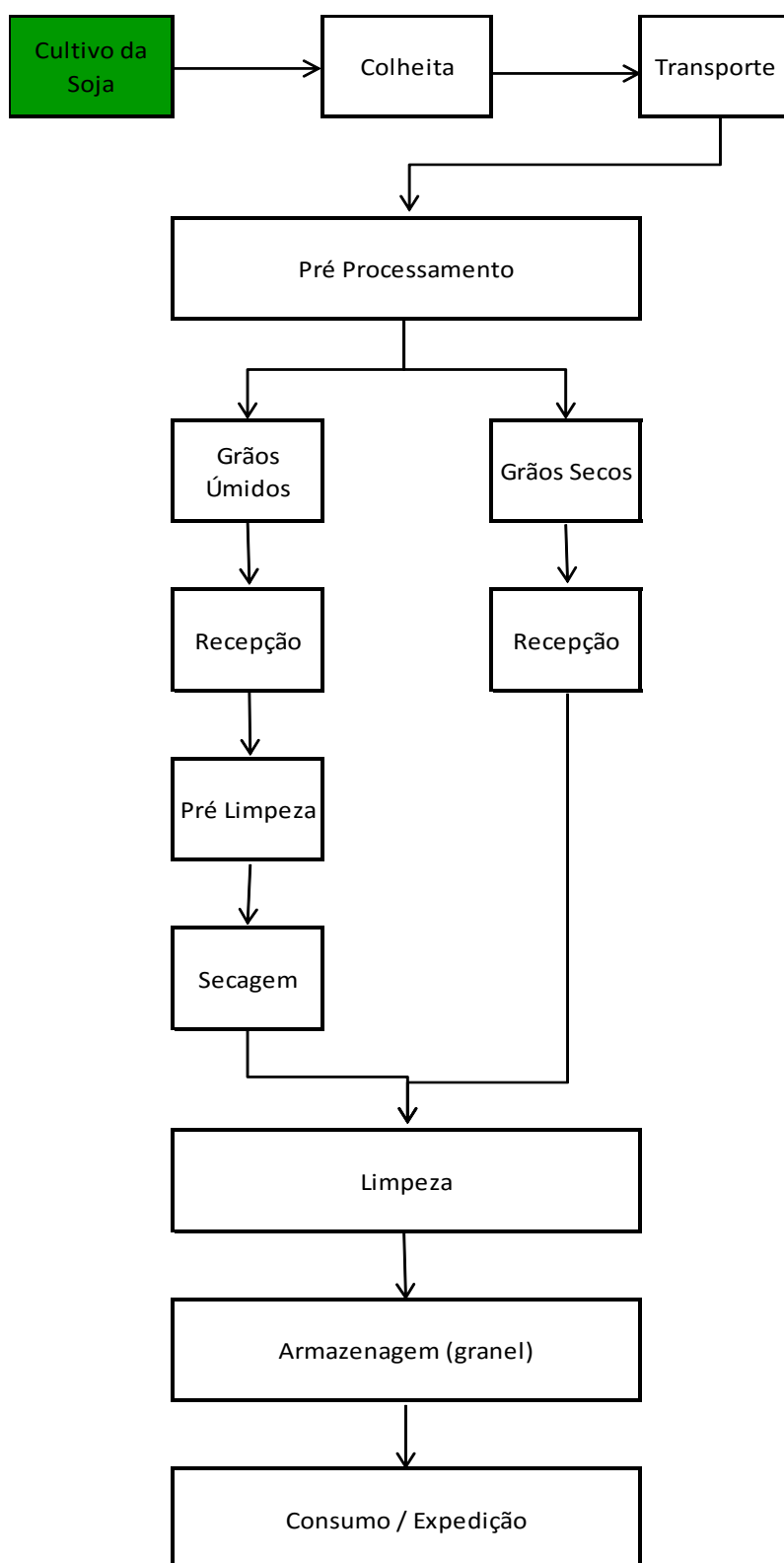


FIGURA 7 - FLUXO DO PROCESSO DE OBTENÇÃO DA MATÉRIA PRIMA SOJA  
FONTE: AUTORA

O dimensionamento da capacidade de moagem da soja e de produção de biodiesel será realizado conforme o volume disponível da matéria prima da região norte do Estado do Paraná, como também as cotações do mercado da soja e os fornecedores da matéria prima e de máquinas e equipamentos.

Na Figura 8 demonstra-se o processo de extração do óleo da soja para a unidade industrial de biodiesel. Este fluxo é realizado por equipamentos que realizam a prensagem e extração mecânica do óleo de soja através de extrusora. Uma das vantagens deste processo é a obtenção do farelo com um determinado percentual de gordura e este estará pronto para consumo.

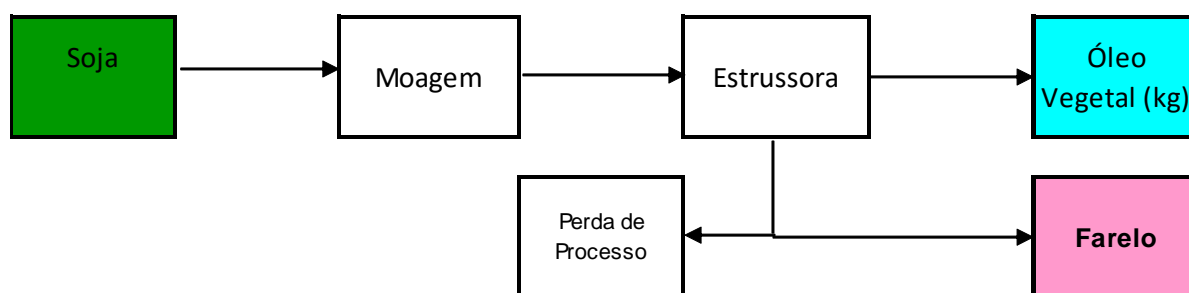


FIGURA 8 - FLUXO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA SOJA PARA A OBTENÇÃO DO ÓLEO DE SOJA PARA A UNIDADE INDUSTRIAL DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA

O objetivo do PNPB - Programa Nacional de Produção Uso do Biodiesel na etapa inicial foi de introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, tendo como resultado a definição legal e regulatória com a edição de Leis e diversos atos normativos.

No segundo semestre de 2008, o governo elevou a mistura de biodiesel junto ao óleo diesel para 3% (B3). Como os preços de biodiesel são fixados no momento do leilão realizado pela ANP – Agência Nacional do Petróleo, por um período de três meses, e o preço dos óleos vegetais estavam aumentando, após a realização do leilão, muitas empresas produtoras de biodiesel preferiram não produzir biodiesel e não entregar conforme os contratos por isto os volumes entregues ficaram abaixo do esperado. Entretanto, algumas empresas, para garantir a sua margem no dia do leilão, adquiriam o óleo vegetal pelo período de três meses a um preço fixo de seus fornecedores. Desta forma estas empresas não apresentavam prejuízos com a venda de biodiesel.

Muitos produtores de biodiesel que venceram os leilões em 2008 não entregaram os volumes ofertados. As empresas produtoras tinham a capacidade instalada suficiente para produzir o biodiesel, desta maneira, a ANP teve que realizar leilões de reposição de estoque durante o ano para que pudesse ser cumprida a legislação com referência à mistura de biodiesel no óleo diesel mineral (BNDES, 2009).

Constatada a falta de compromisso de alguns produtores, e de regras mais rígidas foram então criadas relações ao desempenho da entrega dos volumes leiloados. A obrigação dos produtores aumentou significativamente, e a capacidade recebida pela ANP passou para próximo de 100% do volume leilado.

Alguns produtores de biodiesel defendem o fim dos leilões, argumentam que o melhor é um mercado livre onde que os produtores e compradores fechariam contratos bilaterais privados, onde determinariam preços, volume, prazo de entrega e outras condições sem interferência da ANP. Entretanto, outros produtores pedem por meio dos leilões da ANP, para garantir igualdade entre os produtores; subtrair a assimetria de informações entre os agentes, para fornecer um ambiente competitivo entre os produtores, para facilitar a fiscalização e garantir a participação mínima da agricultura familiar. Na indústria de biodiesel que é onde ocorre a transformação da matéria prima soja em biodiesel. Esta é uma sociedade empresarial organizada por quotas, onde que cada um dos quatro sócios possui uma responsabilidade limitada. Por ela produzir 150 t/dia de biodiesel a torna uma indústria de médio porte devido ao seu volume de produção.

Atualmente a utilização da rota etílica neste processo deve ser considerada, uma vez que a oferta do etanol é bem distribuída no Brasil. No entendimento ambiental, o etanol leva vantagens sobre o metanol, pois, o metanol é obtido a partir dos derivados de petróleo, mas cabe ressaltar que o metanol também pode ser obtido à partir de biomassa.

Após a obtenção do óleo bruto para a fabricação do biodiesel, o óleo é filtrado e passa pelo processo de transesterificação.

Atualmente o processo de transesterificação é o mais utilizado e permite transformar o óleo vegetal em biodiesel.

O empreendimento conta com terreno, terraplanagem, asfalto, extração de óleo, usina de transesterificação, bi destilação da glicerina, laboratório e itens

complementares, unidade de recuperação do álcool, neutralização do óleo, parque de tancagem, armazenagem de grãos, balança, unidade de degomagem do óleo, tubulações, tratamento de efluentes, escritório e construção civil. Os valores referentes a este projeto industrial foram coletados junto aos mais diversos fornecedores.

O projeto da unidade produtora de biodiesel foi baseado no processo produtivo utilizado para a obtenção de biodiesel em escala de médio porte considerando-se o tamanho das demais unidades industriais existentes no mercado.

As perdas no processo de fabricação são levadas em conta, porém, um valor extremamente mínimo já que é um processo completamente fechado e que permite a reutilização de todos os materiais existentes, mesmo assim, consideramos um valor de 0,04% de perdas.

Para que se pudesse entender melhor o que acontece em cada etapa do processo de transesterificação, e também obter os valores necessários referentes as quantidades de matérias primas utilizadas na produção do biodiesel, demonstramos através de um fluxo conforme a Figura 8.





Os impostos que incidem sobre o biodiesel são: PIS/COFINS e o ICMS. Os valores referentes ao PIS/COFINS estão de acordo com a redação do Decreto nº 7.768, de 27 de junho de 2012; e o ICMS que é o percentual de imposto sobre a circulação de mercadorias e atribuiu-se o valor do Estado do Paraná.

Para a análise dos preços da soja foram utilizados os preços históricos do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – (ESALQ/USP, 2013), e estes foram deflacionados mensalmente através do parâmetro IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) do sitio (IPEA data, 2013) tendo como base o IGP-DI. Os valores pesquisados nas duas instituições referem-se ao período de novembro de 2005 a fevereiro de 2013. Utilizaram-se os preços de mercado da soja informados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – ESALQ/USP e deflacionados de acordo com o IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna) da FGV (Fundação Getúlio Vargas) desde o mês de janeiro de 2006 a março de 2013, correspondente ao período de realização dos leilões de biodiesel realizados pela ANP (Agência Nacional do Petróleo). Optou-se então, pelo preço médio da saca da soja 60 kg, deflacionando-se este preço através do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna), que considera as variações de preços que afetam diretamente as atividades econômicas localizadas no território brasileiro, e calculou-se a média aritmética, o desvio padrão, a média mais um desvio padrão e a média menos um desvio padrão conforme a figura 9.



FIGURA 10 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DA SOJA NO PERÍODO DE JANEIRO 2006 A JANEIRO DE 2013 NO BRASIL  
 FONTE: SEAB 2013

Os preços do biodiesel demonstram uma evolução bem diferente dos preços relacionados à soja, conforme apresentados na Figura 8, demonstra-se os preços de cada um dos leilões que são regulados e realizados pela ANP – Agência Nacional do Petróleo.

A análise dos preços médios do biodiesel B100 utilizou-se o mesmo parâmetro que foi utilizado para o cálculo da soja em grão, tendo-se como base o preço dos leilões realizados pela Agência Nacional do Petróleo – ANP constatados nos leilões desde janeiro de 2006 até março de 2013. Foram considerados os volumes arrematados do leilão divididos pelo período do respectivo prazo de entrega estipulado pela ANP, e então, calcularam-se os preços médios mensais do biodiesel em relação ao volume do respectivo mês. Deflacionou-se este preço através do IGP-DI (Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna), e calculou-se a média aritmética, o desvio padrão, a média mais um desvio padrão e a média menos um desvio padrão.

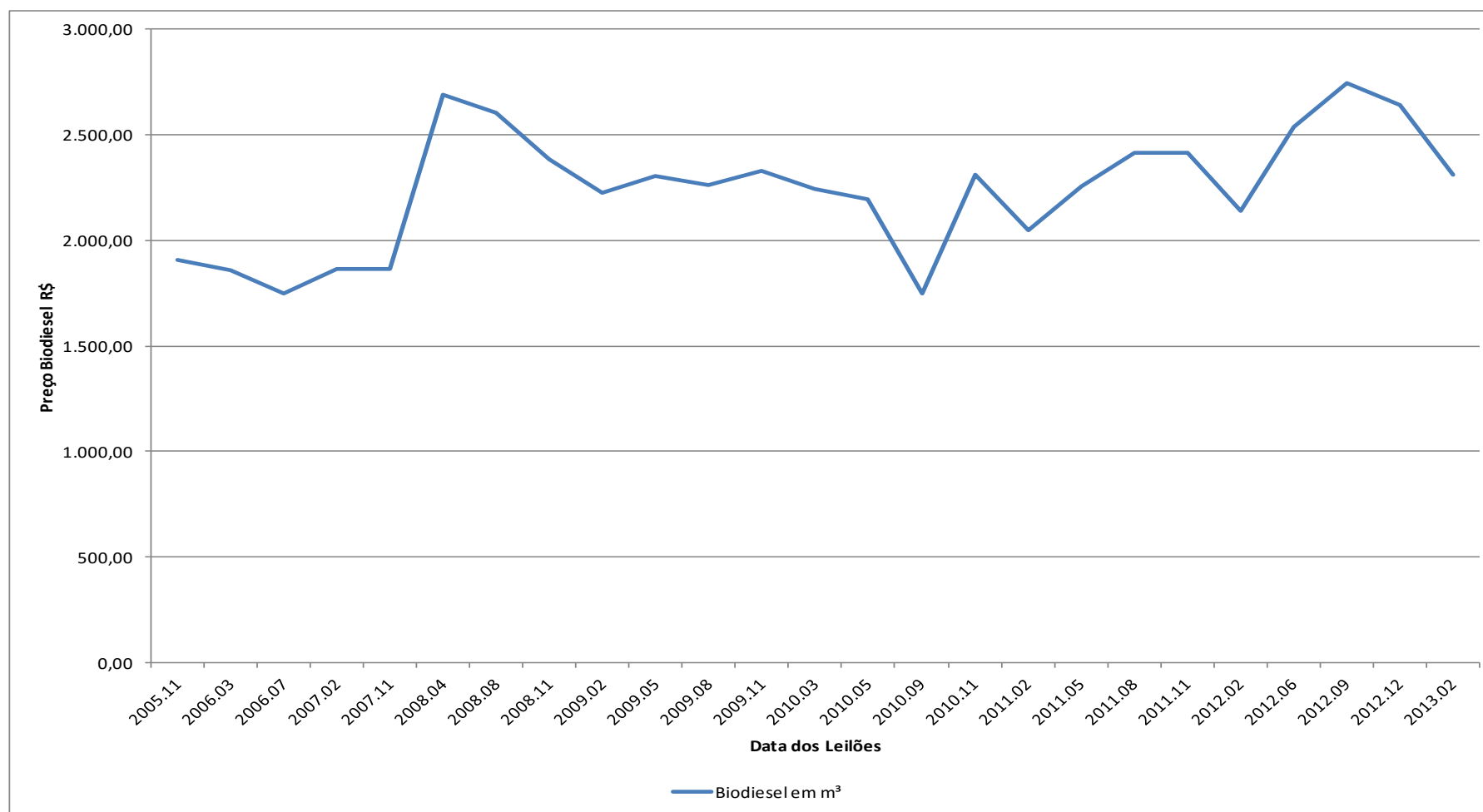


FIGURA 11 - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DO BIODIESEL NO PERÍODO DE NOVEMBRO DE 2005 A FEVEREIRO DE 2012 NO BRASIL  
 FONTE: ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO (2013)

Os valores utilizados para os cálculos nas planilhas financeiras para a soja, farelo, biodiesel e glicerina foram extraídos de diversas fontes entre eles (ESALQ/USP, 2013); (SEAB-PR,2013); (ANP, 2013), (ABOISSA, 2013) respectivamente. Para o caso do biodiesel utilizou-se os valores referentes aos leilões da ANP referentes à sua comercialização.

Para a água tomou-se por base o valor médio referente ao consumo que se encontra no Decreto 7290/2013 da Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar.

No caso da energia elétrica, utilizou-se o valor médio estimado de kWh da tarifa de energia elétrica para o setor industrial, tarifas por classe que está disponível na (COPEL, 2013) – Copel – Companhia Paranaense de Energia Elétrica.

Os insumos para produção como matérias primas, energia elétrica, água, foram considerados como custos variáveis.

Para o cálculo da receita, considerou-se que todo o volume produzido foi efetivamente vendido. Considerou-se ainda, como outras receitas a venda do farelo, e da glicerina bidestilada.

O nome encargos sociais é o termo utilizado para representar os impostos incidentes sobre a folha de pagamento dos colaboradores da empresa.

Os encargos sociais incluem as despesas com as obrigações sociais, entre elas INSS, FGTS, salário-educação, entre outras. Incluí as despesas referentes à remuneração do tempo não trabalhado como férias, 13º salário, licenças, abonos, etc. Para a indústria de biodiesel considerou-se como encargos sociais também acidente de trabalho, FGTS, contribuição social, INCRA, INSS, salário educação, SEBRAE e SESI.

Consideram-se também as horas efetivas trabalhadas pelos funcionários e a remuneração dos funcionários da empresa apresenta-se conforme o Decreto Nº 8.166, de 23 de dezembro de 2013, ou seja, atribuiu-se ao salário mínimo o valor de R\$ 724,00.

Para a composição dos encargos sociais e da mão de obra primeiramente determinamos as incidências sociais como o INSS, FGTS e trabalhistas como as provisões de férias, 13º salário e o descanso remunerado. Nos cálculos apresentados estão apenas os quesitos básicos relativos as férias, 13º salário, descanso semanal remunerado, e os encargos sociais, conforme Quadro 2.

SETOR	QUANTIDADE FUNCIONÁRIOS	SALÁRIOS MENSAIS (R\$)	ENCARGOS SOCIAIS (R\$)	SALÁRIO/ ENCARGOS SOCIAIS/ MÊS (R\$)	SALÁRIO/ ENCARGOS SOCIAIS/ ANO (R\$)
PRODUÇÃO DIRETO	21	20.064,80	17.055,08	37.119,88	445.438,56
PRODUÇÃO INDIRETO	26	29.364,00	24.959,40	54.323,40	651.880,80
ADMINISTRATIVO	9	10.032,80	8.527,88	18.560,68	222.728,16
VENDAS	2	2.100,00	1.785,00	3.885,00	46.620,00
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>61.561,60</b>	<b>52.327,36</b>	<b>113.888,96</b>	<b>1.366.667,52</b>

QUADRO 2 - ENCARGOS SOCIAIS E MÃO DE OBRA  
FONTE: AUTORA

No estudo referente à viabilidade econômica e financeira da unidade de produção de biodiesel não foi incluída a parte agrícola de produção da soja, pois a mesma é uma unidade de produção individual podendo fornecer seu produto “soja” tanto para a finalidade de produção de biodiesel ou para qualquer outra finalidade.

Para o projeto de construção e operação da unidade industrial de biodiesel serão necessários a obtenção de recursos financeiros, ou seja, o dinheiro necessário para a realização do empreendimento industrial de produção do biodiesel.

Realizou-se um estudo de viabilidade econômica do biodiesel que se refere à implantação de uma unidade de produção de 150 t/dia de biodiesel, sendo a capacidade instalada 100% de produção de óleo de soja; ou seja, 100% para a produção do biodiesel.

A obtenção de recursos financeiros foi calculada com base nas informações do (BNDES, 2013). Entre as informações obtidas consideramos:

- Fração de custeio: Percentual da parte do custeio para o pagamento do financiamento;

- Fração do projeto financiado: Percentual de 80% financiado pelo (BNDES, 2013);
- Juros sobre o valor financiado: Utilizou-se a TJLP (Taxa de juros a longo prazo);
- Prazo de carência do financiamento: É o prazo durante o qual fica suspensa a cobrança de juros ou do financiamento;
- Prazo de pagamento do financiamento: É o período que a empresa tem para quitar ou dar baixa do valor solicitado como empréstimo;
- Projetos: O percentual apresentado refere-se o que uma empresa de consultoria cobra para elaboração de um projeto de indústria de biodiesel, não se incluiu o acompanhamento das obras.

Os princípios através do qual os valores econômicos foram obtidos são os conceitos financeiros de avaliação de projetos tais como: análise de sensibilidade, modelo de operação da usina de produção de biodiesel, taxa interna de retorno, valor presente líquido, entre outros.

Para os cálculos financeiros iremos optar pelas informações do (BNDES, 2013), no caso das alíquotas de PIS e COFINS consultaremos as informações contidas na (LEI N 12.839 de 9 de Julho de 2013) e para o ICMS consultaremos as informações da ([www.sefanet.pr.gov.br](http://www.sefanet.pr.gov.br), 2013).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos possibilitaram o desenvolvimento de propostas para promover um processo de melhoria nos processos de produção de biodiesel

O resultado mensal e anual da unidade de produção depende de um planejamento que fixa o limite da produção máxima de utilização da capacidade instalada da indústria.

A análise econômica foi fundamentada nos conceitos de avaliação de projetos baseado no seguinte:

- a) Biodiesel de soja 100%
- b) Resultados econômicos: DRE (Demonstração de Resultados do Exercício), Fluxo de Caixa, TIR (Taxa Interna de Retorno), EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization), que significa "Lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização", em português) e EVA que significa (Economic Value Added ou Valor Econômico Adicionado em português).

Como o financiamento provém de uma linha do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o cálculo do financiamento foi realizado com base na tabela SAC – Sistema de Amortização Constante, também conhecido por Sistema Hamburguês que se caracteriza pela amortização do valor principal em parcelas iguais, e os valores de juros são decrescentes. Consideramos este financiamento sendo de longo prazo. As informações obtidas da TJLP, Spread, percentual de financiamento, também, estão disponíveis no sitio do BNDES.

Na Tabela 5, considerou-se o valor total do financiamento, o valor líquido de financiamento do BNDES e os recursos próprios. empréstimo, os recursos próprios.

INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO	VALORES EM MIL R\$
Valor total do financiamento	<b>60.160,58</b>
Valor Líquido financiado pelo BNDES (80%)	48.128.46
Recursos próprios (20%)	12.038.12

TABELA 4 - INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO  
FONTE: BNDES

Na Tabela 6 pode-se verificar os juros praticados pelo BNDES no momento da operação financeira de empréstimo.



Taxas	Valores em %
TJLP a.a.	5,00
Spread a.a.	5,58
Empréstimo a.a.	10,86
Empréstimo a.m.	0,86

TABELA 5 - TAXA DE JUROS A LONGO PRAZO  
FONTE: BNDES (2013)

Na Tabela 7, o período de carência refere-se a 12 meses, sendo este apenas o período de construção da unidade produtora de biodiesel. Considerou-se o financiamento com uma duração de 240 meses, sendo o pagamento uma periodicidade trimestral. Esta periodicidade de pagamento foi baseada com base da relação dos preços do biodiesel que são fixados no momento dos leilões da ANP.

Prazos	Períodos em meses
Carência	12
Financiamento	240
Periodicidade de pagamento	3
Total período	80

TABELA 6– PERÍODOS DE CARÊNCIA  
FONTE: BNDES (2013)

Optou-se por 80 períodos que equivalem à 240 meses, e correspondem a 20 anos de financiamento. Como o empréstimo é considerado de longo prazo o mesmo propicia alavancagem financeira da empresa que é um dos componentes desejáveis na estrutura de capital. Quando este empréstimo estiver a um ano do vencimento, os contadores poderão passar este financiamento para o passivo circulante, porque é neste ponto ele se tornou uma obrigação de curto prazo.

Para a composição dos encargos sociais e da mão de obra primeiramente determinamos as incidências sociais como o INSS, FGTS e trabalhistas como as provisões de férias, 13º salário e o descanso remunerado. Nos cálculos apresentados estão apenas os quesitos básicos relativos as férias, 13º salário, descanso semanal remunerado, e os encargos sociais.

Alguns pontos são fundamentais para o sucesso do projeto: geração de emprego e renda para o agricultor; análise do cenário para a tomada de decisão de

investimentos com base nos indicadores de desempenho econômico utilizados pelo mercado financeiro.

Os valores referentes às matérias primas foram coletados junto a fornecedores, os tributos foram coletados na legislação vigente do nosso país e os preços dos insumos obtidos através dos fornecedores de matérias primas, conforme apresentado na Tabela 8.

Matérias Primas e Auxiliares	Preço de Compra R\$/kg	Tributação Federal		Tributação Estadual ICMS
		PIS	COFINS	
Soja	0,96	0,65%	3,00%	12%
NaOH	14,5	0,65%	3,00%	12%
Ácido Sulfúrico	7,50	0,65%	3,00%	12%
Álcool Anidro	1,50	0,65%	3,00%	12%
Água	0,15	0,65%	3,00%	12%
Energia Elétrica	0,15	0,65%	3,00%	12%

TABELA 7 – PREMISSAS DAS MATERIAS PRIMAS, IMPOSTOS E PREÇOS DOS INSUMOS DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA

Os recursos para este projeto são oriundos de capital próprio e de financiamento.

Os recursos próprios para este projeto vêm da constituição da empresa que se dá por meio dos recursos fornecidos pelos sócios para a formação do patrimônio empresarial que é denominado de Capital Social, tendo como componente básico o Patrimônio Líquido. Entretanto, também são considerados recursos próprios os aumentos de capital mediante o ingresso de novos recursos vindos dos sócios e os lucros apurados na atividade comercial.

O financiamento provém de uma linha do BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. O cálculo do financiamento foi realizado com base na tabela SAC – Sistema de Amortização Constante, também conhecido por Sistema Hamburguês que se caracteriza pela amortização do valor principal em parcelas iguais, e os valores de juros são decrescentes. Consideramos este financiamento sendo de longo prazo. As informações obtidas da TJLP, Spread, percentual de financiamento, também, estão disponíveis no sitio do BNDES.

<b>Informações de Financiamento</b>	<b>Valores em mil R\$</b>
<b>Valor total do financiamento</b>	<b>60.160,58</b>
Valor Líquido financiado pelo BNDES (80%)	48.128.46
Recursos próprios (20%)	12.038.12

TABELA 8 - INFORMAÇÕES DE FINANCIAMENTO  
 FONTE: BNDES

Na Tabela 10 podem-se verificar os juros praticados pelo BNDES no momento da operação financeira de empréstimo.

<b>Taxas</b>	<b>Valores em %</b>
TJLP a.a.	5,00
Spread a.a.	5,58
Empréstimo a.a.	10,86
Empréstimo a.m.	0,86

TABELA 9 - TAXA DE JUROS A LONGO PRAZO  
 FONTE: BNDES (2013)

Na Tabela 13, o período de carência refere-se a 12 meses, sendo este apenas o período de construção da unidade produtora de biodiesel. Considerou-se o financiamento com uma duração de 240 meses, sendo o pagamento uma periodicidade trimestral. Esta periodicidade de pagamento foi baseada com base da relação dos preços do biodiesel que são fixados no momento dos leilões da ANP.

<b>Prazos</b>	<b>Períodos em meses</b>
Carência	12
Financiamento	240
Periodicidade de pagamento	3
Total período	80

TABELA 10 – PERÍODOS DE FINANCIAMENTO  
 FONTE: BNDES (2013)

No quadro 3, optou-se por 80 períodos que equivalem a 240 meses, e correspondem a 20 anos de financiamento. Como o empréstimo é considerado de longo prazo o mesmo propicia alavancagem financeira da empresa que é um dos componentes desejáveis na estrutura de capital. Quando este empréstimo estiver a um ano do vencimento, os contadores poderão passar este financiamento para o passivo circulante, porque é neste ponto ele se tornou uma obrigação de curto prazo.

Nos contratos de empréstimo a longo prazo, inúmeras cláusulas padronizadas são incluídas e estas representam critérios que a empresa tomadora de recursos deverá seguir, entre elas estão os registros e relatórios contábeis satisfatórios, pagamento de impostos e manutenção geral do negócio entre outras.

Para a composição dos encargos sociais e da mão de obra primeiramente determinamos as incidências sociais como o INSS, FGTS e trabalhistas como as provisões de férias, 13º salário e o descanso remunerado. Nos cálculos apresentados estão apenas os quesitos básicos relativos as férias, 13º salário, descanso semanal remunerado, e os encargos sociais, conforme Quadro

<b>Setor</b>	<b>Quantidade funcionários</b>	<b>Salários mensais (R\$)</b>	<b>Encargos sociais (R\$)</b>	<b>Salário/ encargos sociais/ Mês (R\$)</b>	<b>Salário/ encargos sociais/ Ano (R\$)</b>
Produção Direto	21	20.064,80	17.055,08	37.119,88	445.438,56
Produção Indireto	26	29.364,00	24.959,40	54.323,40	651.880,80
Administrativo	9	10.032,80	8.527,88	18.560,68	222.728,16
Vendas	2	2.100,00	1.785,00	3.885,00	46.620,00
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>61.561,60</b>	<b>52.327,36</b>	<b>113.888,96</b>	<b>1.366.667,52</b>

QUADRO 3 – ENCARGOS SOCIAIS E MÃO DE OBRA DA INDÚSTRIA DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA

As análises das demonstrações financeiras fornecem um ponto de partida para se entender a empresa como um todo.

O estudo da análise econômica e financeira foi construído com bases em diretrizes pré-estabelecidas, tendo como objetivo ajudar o empresário a avaliar o plano de investimento a ser realizado, demonstrando desta forma se o projeto é viável ou inviável. A análise econômica possui dados e informações do ano 0 ao ano 10, e objetiva qualificar o lucro da empresa.

A demonstração de resultado do exercício é um resumo ordenado das receitas e despesas da empresa, em um determinado período, e é apresentada de forma dedutiva (vertical), ou seja, das receitas subtraem-se as despesas e os custos, indicando-se o resultado conforme na Tabela 6, que está de acordo com os padrões contábeis e a legislação vigente.

<b>Receita Bruta</b>	<b>Mensal</b>	<b>Análise Vertical (%)</b>	<b>Anual</b>	<b>Análise Vertical %</b>
Faturamento Bruto	30.406.087,31	108,14	364.873.047,77	108,14
(-) Deduções do faturamento bruto	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Receita bruta	30.406.087,31	108,14	364.873.047,77	108,14
(+) Impostos e contribuições sobre vendas	-2.289.711,68	-8,14	-27.476.540,14	-8,14
(=) Receita líquida	28.116.375,64	100,00	337.396.507,63	100,00
(-) Custo dos produtos vendidos	-24.056.222,26	-84,56	-288.674.667,18	-84,56
(=) Resultado operacional bruto	4.060.153,37	14,44	48.721.840,45	14,44
(-) Despesas operacionais	-36.695,68	-0,13	-440.348,16	-0,13
(+) Despesas com vendas	-25.910,68	-0,09	-310.920,16	-0,09
(+) Despesas administrativas	-10.785,00	-0,04	-129.420,00	-0,04
(=) Resultado antes das despesas financeiras	4.023.457,69	15,31	48.281.492,29	15,31
(-) Despesas financeiras/(+) Receitas Financeiras	-504.622,14	-1,79	-6.055.465,72	-1,79
(=) LAIR e LACSL	3.518.835,55	12,52	42.226.026,57	12,52
(-) Provisão para IR e CSLL	-1.196.404,09	-4,26	-14.356.849,04	-4,26
(=) Resultado líquido antes das participações	2.322.431,46	8,26	27.869.177,54	8,26
(-) Participações de administradores.	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Resultado líquido do exercício	2.322.431,46	8,26	27.869.177,54	8,26

TABELA 11 – DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA

A receita bruta que foi projetada para ingressar na empresa mensalmente é de 30,40 milhões de Reais, em razão da sua atividade econômica, onde estão inclusos os impostos sobre vendas que pertencem ao governo.

A receita líquida é o resultado da diferença entre a receita bruta e as deduções. As deduções são ajustes realizados sobre a receita bruta onde inclui-se

os tributos sobre vendas, ou seja, a receita líquida representa o efetivo valor que realmente é da empresa. Neste caso são 27,86 milhões de Reais/mês.

O resultado operacional bruto é o resultado da diferença entre a receita líquida e o custo dos produtos vendidos onde estão todos os gastos envolvidos na atividade de produção. Obteve-se o valor de 4,06 milhões de Reais.

O valor antes das despesas financeiras e o resultado obtido da diferença entre o resultado operacional bruto e as despesas operacionais, neste caso 4,02 milhões de Reais mensais.

Lucro antes do imposto de renda é o lucro antes da contribuição social. O lucro líquido é a diferença entre o resultado antes das despesas financeiras e as despesas e receitas financeiras, ou seja, 3,51 milhões de Reais ao mês. As despesas e receitas financeiras não estão relacionadas diretamente com o objetivo da empresa.

Não foram considerados nenhum pagamento de debêntures, pagamento a partes beneficiárias ou qualquer tipo de participação nos lucros da empresa, por isto o resultado líquido antes das participações é zero.

O resultado líquido do exercício é o resultado final de toda a movimentação da empresa. É a parte que pertence aos sócios e que poderá ser distribuído aos mesmos, de acordo com a sua participação no capital social da empresa, ou então a ser reinvestido na empresa. Neste caso em questão, o resultado líquido do exercício é positivo em 2,32 milhões de Reais por mês.

A análise vertical mostra a importância de cada conta em relação à demonstração financeira, por meio da comparação ou com os percentuais da própria empresa, permitindo a sua evolução no tempo, dando uma perspectiva ao estudo de tendências.

Para o cálculo da análise vertical atribuímos peso 100 à receita líquida. O objetivo é eliminar prováveis distorções com deduções de impostos e/ou abatimentos e deduções.

Na Tabela 14, se considerou específica para os sócios, apresenta-se um resumo financeiro dos resultados operacionais e financeiro. Fez-se uso deste instrumento para a comprovação da eficiência da empresa e para a tomada de decisões futuras, resumindo os principais eventos, tanto para mais no caso das receitas, e para menos no caso dos custos e das despesas. A demonstração do

resultado do exercício se destina a mostrar as receitas em um determinado período. O resultado final representa o ganho efetivo obtido pela empresa que tem por finalidade remunerar os sócios e desenvolver o patrimônio da empresa.

Na Tabela 14 incluiu-se o Ebitda que é também conhecido como Lajida. A sigla do Ebitda corresponde a *Earning Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization*, ou seja, lucro antes dos juros, impostos, depreciações e amortizações traduzido para o português.

Avaliar o real desempenho de uma empresa num determinado momento, é difícil de ser mensurado, entretanto o Ebitda ganha importância apenas no resultado final da empresa, ele representa a geração operacional do caixa, e o quanto a empresa vai gerar de recursos apenas nas suas atividades operacionais, sem avaliar os efeitos financeiros e os impostos.

Para este trabalho foi calculado primeiramente o lucro operacional de acordo com o critério utilizado no Brasil, que foi obtido com a subtração a partir da receita líquida, do custo dos produtos vendidos, das despesas operacionais e das despesas financeiras.

Depois, calculou-se o Ebitda e somou-se o lucro operacional, a depreciação e a amortização, inclusas no custo dos produtos vendidos e nas despesas operacionais.

O Ebitda é muito relevante para o mercado, pois ele contempla a atividade da empresa. Considera apenas os ganhos gerados através da sua atividade principal. Na análise vertical da Tabela 14 - Demonstração do resultado do exercício 2 da unidade produtora de biodiesel, obteve-se 15,30% do Ebitda em relação a receita líquida. Considera-se que quanto maior for este indicador, melhor será o resultado financeiro da empresa, isto quer dizer que maior será a lucratividade da empresa em relação aos seus investimentos à serem realizados.

SILVA (2008) explica que o EVA é a medida de avaliação que considera o lucro após todos os custos operacionais, impostos da companhia, encargos pela utilização de capital de terceiros e o mínimo de retorno exigido pelos fornecedores de capital (investidores e acionistas).

Para o custo de capital utilizamos como parâmetro no cálculo do EVA as informações da taxa do CDB – Banco do Brasil.

Receita Bruta	Mensal	Análise Vertical (%)	Anual	Análise Vertical %
Faturamento Bruto	30.406.087,31	108,14	364.873.047,77	108,14
(-) Deduções do faturamento bruto	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Receita bruta	30.406.087,31	108,14	364.873.047,77	108,14
(+) Impostos e contribuições sobre vendas	-2.289.711,68	-8,14	-27.476.540,14	-8,14
(=) Receita líquida	28.116.375,64	100,00	337.396.507,63	100,00
(-) Custo dos produtos vendidos	-23.775.188,58	-84,56	-285.302.262,98	-84,56
(=) Resultado operacional bruto	4.341.187,05	15,44	52.094.244,65	14,44
(-) Despesas operacionais	-36.695,68	-0,13	-440.348,16	-0,13
(+) Despesas com vendas	-25.910,68	-0,09	-310.920,16	-0,09
(+) Despesas administrativas	-10.785,00	-0,04	-129.420,00	-0,04
(=) EBITDA	4.304.491,37	15,31	51.653.896,49	15,31
(-) Depreciação	-281.033,68	-1,00	3.372.404,20	-1,00
(=) Resultado antes das despesas financeiras	4.023.457,69	15,31	48.281.492,29	15,31
(-) Despesas financeiras/(+) Receitas Financeiras	-504.622,14	-1,79	6.055.465,72	-1,79
(=) LAIR e LACSL	3.518.835,55	12,52	42.226.026,57	12,52
(-) Provisão para IR e CSLL	1.196.404,09	-4,26	-14.356.849,04	-4,26
(=) Resultado líquido antes das participações	2.322.431,46	8,26	27.869.177,54	8,26
(-) Participações de administradores, empregados, debêntures e partes beneficiárias	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) Resultado líquido do exercício	2.322.431,46	8,26	27.869.177,54	8,26
(-) Custo de Capital	-2.266.179,88	-8,06	27.194.158,51	-8,06
(=) EVA	56.251,59	0,20	675.019,02	0,20

TABELA 12 – DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO 2 DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL  
 FONTE: AUTORA



O fluxo de caixa é um instrumento gerencial que controla e informa todas as entradas e saídas dos valores monetários de um determinado período. O fluxo de caixa é constituído dos controles de contas a pagar e a receber, vendas, despesas e demais movimentações dos recursos financeiros.

É fundamental empregar controles financeiros que permitam compreender com mais eficiência os recursos de caixa.

O investimento inicial no instante zero é de R\$ 60.160.580,00, para o projeto proposto. As entradas de caixa operacional propiciadas pelo projeto durante a sua vida, aumentam gradativamente de R\$ 15.328.914,61 no primeiro ano para R\$ 16.080.921,86 no décimo e último ano do projeto conforme Tabela 14.

	Em mil R\$										
<b>ATIVIDADES OPERACIONAIS</b>	<b>ANO 0</b>	<b>ANO 1</b>	<b>ANO 2</b>	<b>ANO 3</b>	<b>ANO 4</b>	<b>ANO 5</b>	<b>ANO 6</b>	<b>ANO 7</b>	<b>ANO 8</b>	<b>ANO 9</b>	<b>ANO 10</b>
( + ) Recebimento de clientes	-	779.298	729.695	729.695	729.695	729.695	729.695	729.695	729.695	729.695	729.695
Pagamentos:											
( - ) a fornecedores de matérias-primas	-	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)	(289.175)
( - ) de impostos	-	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)	(3.868)
( - ) de salários	(752)	(374.836)	(354.269)	(352.212)	(351.460)	(351.460)	(351.460)	(351.460)	(351.460)	(351.460)	(351.460)
( - ) de juros	-	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)	(27.477)
( - ) de outras despesas	(752)	(17.318)	(17.318)	(17.318)	(16.566)	(16.566)	(16.566)	(16.566)	(16.566)	(16.566)	(16.566)
Caixa Líquido Consumido nas Atividades Operacionais	(1.504)	66.625	37.590	39.646	41.150	41.150	41.150	41.150	41.150	41.150	41.150
<b>ATIVIDADES DE INVESTIMENTO</b>											
( + ) Recebimento pela venda de imobilizado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
( - ) Pagamento pela compra de imobilizado	(12.031)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Caixa Líquido Consumido nas Atividades de Investimento	(12)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>ATIVIDADES DE FINANCIAMENTO</b>											
( + ) Aumento de capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
( + ) Empréstimos	12.032	24.814	-	-	-	-	-	-	-	-	-
( - ) Pagamentos de Empréstimos	-	(22.642)	(2.075)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)
Caixa Líquido Gerado nas Atividades de Financiamento	12.032	2.172	(2.075)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)	(18.000)
Aumento Líquido no Caixa e Equivalente de Caixa	10.516	68.797	35.515	21.646	23.150	23.150	23.150	23.150	23.150	23.150	23.150
<b>Saldo de Caixa + Equivalente de Caixa em X0</b>	<b>-</b>	<b>10.516</b>	<b>79.313</b>	<b>114.828</b>	<b>136.475</b>	<b>159.625</b>	<b>182.775</b>	<b>205.926</b>	<b>229.076</b>	<b>252.226</b>	<b>275.376</b>
<b>Saldo de Caixa + Equivalente de Caixa em X1</b>	<b>10.516</b>	<b>79.313</b>	<b>114.828</b>	<b>136.475</b>	<b>159.625</b>	<b>182.775</b>	<b>205.926</b>	<b>229.076</b>	<b>252.226</b>	<b>275.376</b>	<b>298.527</b>

TABELA 13 – DEMONSTRAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA DA UNIDADE PRODUTORA DE BIODIESEL  
FONTE: AUTORA

De acordo com as informações contidas no fluxo de caixa, que se projetou por um período de 10 anos, foram calculados o VPL, TIR e o *Payback*, que resultaram na Tabela 16.

Em mil R\$		
Período	Valor	Saldo
<b>0</b>	(60.160,58)	(60.160,58)
<b>1</b>	14.576,91	(45.583,67)
<b>2</b>	15.328,91	(30.254,76)
<b>3</b>	15.328,91	(14.925,84)
<b>4</b>	16.080,92	1.155,08
<b>5</b>	16.080,92	17.236,00
<b>6</b>	16.080,92	33.316,92
<b>7</b>	16.080,92	49.397,84
<b>8</b>	16.080,92	65.478,77
<b>9</b>	16.080,92	81.559,69
<b>10</b>	16.080,92	97.640,61

TABELA 14 - VPL, TIR E PAYBACK

O VPL encontrado é de R\$ 54.536,82 milhões, este foi considerado a partir da taxa de 6,17% a.a. que é a taxa de referência da economia brasileira atualmente. Como o valor presente líquido, é a diferença entre o valor do mercado de um investimento e o seu custo, significa que ele deverá ser aceito, pois é considerado positivo.

A taxa interna de retorno encontrada para este empreendimento é de 22,38% ao ano. Assim, a taxa interna de retorno é maior do que o retorno exigido, o que cobre o custo do capital empregado. Caso esta taxa fosse menor que o retorno esperado, o investimento este empreendimento deveria ser rejeitado.

O payback encontrado é de 3 anos e indica a recuperação do investimento inicial dos R\$ 60 milhões.

O investimento vale a pena quando este cria valor para os seus proprietários e na unidade produtora de biodiesel deve ser aprovado pelo seguinte:

Ao se realizar um teste de hipóteses no Excel para verificar o valor crítico da soja, alterando apenas o preço da soja de R\$ 0,9600 /kg para R\$ 1,0047/Kg igualando o VPL a zero, e mantendo-se todas as demais variáveis sem alteração de seus valores, obtém-se o seguinte resultado na Tabela 17.

<b>Período</b>	<b>Em mil R\$</b>	
	<b>Valor</b>	<b>Saldo</b>
<b>0</b>	(60.160,58)	(60.160,58)
<b>1</b>	7.103,18	(53.057,40)
<b>2</b>	7.855,19	(45.202,22)
<b>3</b>	7.855,19	(37.347,03)
<b>4</b>	8.607,19	(28.739,84)
<b>5</b>	8.607,19	(20.132,64)
<b>6</b>	8.607,19	(11.525,45)
<b>7</b>	8.607,19	(2.918,26)
<b>8</b>	8.607,19	5.688,94
<b>9</b>	8.607,19	14.296,13
<b>10</b>	8.607,19	22.903,32

TABELA 15 - CONSIDERANDO O PREÇO MÉDIO DA SOJA IGUAL A R\$ 1,0047 POR KG TORNA O VPL IGUAL A ZERO FONTE: AUTORA

Verificou-se pelo teste de hipóteses que para atingir a meta do VPL igual a zero, o preço médio da soja deverá ser de R\$ 1,0047 por kg. Se o preço da soja subir acima deste valor o projeto torna-se inviável, e o VPL passa a ser negativo conforme a tabela 18, onde obtivemos para o VPL o valor de R\$ 22.903,32 milhões, a taxa interna de retorno encontrada é de 6,16% ao ano e o Payback de 7 anos.

Idêntico ao apresentado acima foi realizado para o biodiesel. Onde, primeiramente consideramos o preço médio de R\$ 2,03 por litro e igualamos o VPL a zero, mantendo todas as demais variáveis constantes. Verificamos pelo teste de hipóteses que para atingir a meta do VPL igual à zero, o preço médio do biodiesel encontrado foi de R\$ 1,8301 por litro. Se o preço do biodiesel ficar abaixo deste valor o VPL passará a ser negativo.

A análise dos valores críticos explica os riscos do mercado em relação aos preços que tornam o projeto inviável. No caso do biodiesel, como o preço é controlado pelo governo e a ANP – Agência Nacional do Petróleo torna este projeto sendo de alto risco no mercado.

A cada ano que passa estudam-se novos investimentos nas energias renováveis, com isto a matriz energética torna-se importante para o desenvolvimento sócio econômico e o planejamento sustentável de um país.

O Brasil possui um potencial de produção de energias renováveis em diversos setores.

Com o déficit de energia e mesmo com a publicidade que é realizada a favor do das energias renováveis, o Brasil ainda é incipiente nesta área.

O Brasil possui uma das maiores cadeias de produção de energias renováveis do mundo. A importância e a necessidade de se ampliar as fontes de energia renováveis colocam o país numa liderança em sustentabilidade.

As condições edafoclimáticas favorecem a cultura da soja de norte a sul e de leste a oeste, mesmo em condições adversas.

Tomando-se por base que a soja é hoje considerada uma das melhores matérias primas para a produção de biocombustíveis em relação a escala de produção e por ter uma cadeia produtiva altamente organizada, esta pode se tornar mais ampla se considerarmos as áreas de pouco uso e a integração de lavoura pecuária no Brasil.

Com a possibilidade de se aumentar a produção da soja com o incremento da produtividade por hectare e inclusão de áreas hoje não utilizadas para esta cultura, pode-se aumentar a sua participação no mercado de biodiesel. Diminuindo-se o consumo em relação ao petrodiesel, onde uma das vantagens é a redução da poluição.

Atualmente as políticas de fomento da agricultura estão muito aquém do que esperam os produtores rurais. Em virtude dos altos preços dos insumos agrícolas e a remuneração da terra para a produção da soja, e sem uma política de incentivos definida, além das condições climáticas e incidências de pragas nas lavouras, impacta consideravelmente nos custos de produção de uma safra para outra.

De acordo com os autores pesquisados o biodiesel é uma fonte renovável de energia e é considerado um substituto do petrodiesel.

O processo de produção do biodiesel mais utilizado no momento é a transesterificação, entretanto outras formas de processo de produção não podem ser descartadas como é o caso da esterificação e o craqueamento que são pouco utilizados por serem processos muito caros, mesmo assim, poderão surgir outras opções de obtenção de biodiesel que ainda não tiveram concluídas suas pesquisas.

Um dos grandes problemas na produção de biodiesel é o coproduto glicerina que é obtido durante o processo de fabricação, apesar de ser utilizada em vários outros produtos como farmacêuticos é um processo muito caro para a retirada das impurezas e beneficiamento.

Ao se mencionar os impactos ambientais podemos afirmar que a soja convencional tem inúmeros pontos negativos entre eles: desmatamento, contaminação da água e do solo, utilização de agrotóxicos entre outros. O ideal seria ter uma produção totalmente sustentável.

Inúmeras empresas de pequeno porte na área de energias renováveis bem como na área de biodiesel não chegaram a realizar projetos de viabilidade econômica da unidade industrial e estas empresas são conhecidas como “fundo de quintal”. Estas empresas não se utilizam da área de projetos muitas vezes estas desconhecem estas ferramentas, e outras vezes os proprietários acreditam que não seja necessária.

O desenvolvimento da área de projetos no setor de energias renováveis é muito recente. Ter um setor de projetos que cuide do início e fim dos projetos, bem como do planejamento, execução e controle é de essencial importância para que se tenha uma visão geral do empreendimento. Caso não se tenha um bom planejamento os recursos poderão ficar escassos.

É de suma importância que todos os projetos apresentem a viabilidade econômica financeira, tanto para se saber qual será o gasto destes investimentos como das receitas que a empresa obterá.

As análises das demonstrações financeiras fornecem um ponto de partida para se entender a empresa como um todo.

O estudo da análise econômica e financeira foi construído com bases em diretrizes pré-estabelecidas, tendo como objetivo ajudar o empresário a avaliar o plano de investimento a ser realizado, demonstrando desta forma se o projeto é viável ou inviável. Neste caso o projeto apresenta-se totalmente viável.

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto neste trabalho abordamos a viabilidade econômica financeira de uma unidade produtora de biodiesel, e visando a capacidade de produção de oleaginosas, o Brasil tem potencial para diversas outras matérias primas que podem fortalecer a área de biodiesel.

Cumpriram-se todos os objetivos propostos onde se analisou a viabilidade econômica financeira de uma unidade produtora de biodiesel de soja. Analisaram-se as etapas do processo de produção por meio de um fluxo de processo. Realizou-se a análise da série histórica dos preços da soja praticados no mercado do Estado do Paraná e do biodiesel praticados pela ANP – Agência Nacional do Petróleo. E levantaram-se os custos e receitas de uma unidade produtora de biodiesel. Portanto, julga-se que o objetivo deste estudo foi atingido.

Em virtude do que foi mencionado concluímos que o projeto de uma unidade de produção de biodiesel é totalmente viável.

Os resultados mostraram-se favoráveis em relação aos seguintes indicadores econômicos

- TIR – 22,71% ao ano
- VPL R\$ 55 milhões
- Payback – 37 meses
- Ebitda – 15,30%

O investidor deverá ter um retorno esperado do investimento da usina de biodiesel mesmo que tenha-se um aumento do preço da soja de acordo com as premissas e análises realizadas neste estudo; que os valores da soja estejam próximos aos números que foram calculados neste trabalho; que tenha-se poucas políticas do governo brasileiro voltadas ao setor de biodiesel; e que as tendências atuais dos valores nos leilões da ANP se mantenham no mesmo patamar em que se encontram; ou ainda que tenha-se efetiva demanda de biodiesel através dos leilões da ANP.

### **Trabalhos futuros**

- O desenvolvimento deste trabalho a partir de outras oleaginosas e óleos e gorduras residuais.
- Perspectivas de mudança nos fatores críticos de sucesso nessa unidade produtora de biodiesel, por conta das alterações sócio econômicas e culturais do mercado brasileiro, bem como a evolução tecnológica dos processos de produção de biodiesel.
- Desenvolvimento de novos produtos a partir do biodiesel como graxos, óleos lubrificantes entre outros.



## BIBLIOGRAFIA

ABIOVE. **www.abiove.com.br**, 2013. Disponível em: <[http://www.abiove.com.br/site/\\_FILES/Portugues/17122013-200132-12\\_12\\_2013\\_talking\\_points\\_-\\_almoco\\_jornalistas\\_dezembro\\_2013\\_final\\_formatado.pdf](http://www.abiove.com.br/site/_FILES/Portugues/17122013-200132-12_12_2013_talking_points_-_almoco_jornalistas_dezembro_2013_final_formatado.pdf)>. Acesso em: 20 Dezembro 2013.

ALDABÓ, R. **Gerenciamento de Projetos: Procedimento Básico e Etapas Essenciais**. 1. ed. São Paulo: Artliber Editora Ltda., 2001. p. 52 p.

ANP. **anp.gov.br**, 2013. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=77460&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1441893550151>>.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços: Um Enfoque Econômico Financeiro**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 360 p p.

BEZERRA, R. T. R. **Extração do Óleo de Babaçú (Orbignia martiana) por Prensagem Contínua**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 73 p.

BRANDÃO, S. **Biodiesel. Apresentação realizada no Senado Federal, em 11 de Novembro de 2009**. [S.l.]: [s.n.], 2009. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/sf/atividade/comissoes/CI/gt\\_biocombustiveis/](http://www.senado.gov.br/sf/atividade/comissoes/CI/gt_biocombustiveis/)>.

BRASIL, M. D. M. E. E. **Matriz Energética Nacional 2030**. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, p. p. 169. 2007.

BRASIL, Ministério das Relações Exteriores. **Embaixada do Brasil em Berlim**, 2012. Disponível em: <[http://berlim.itamaraty.gov.br/pt-br/recursos\\_renovaveis\\_e\\_biocombustiveis.xml](http://berlim.itamaraty.gov.br/pt-br/recursos_renovaveis_e_biocombustiveis.xml)>. Acesso em: 26 Setembro 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional 2013 ano base 2012**. Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro. 2013.

BREALEY, A. R.; MYERS, C. S.; ALLEN, F. **Princípios de Finanças Corporativas**. 8. ed. São Paulo: McGRAW HILL, 2008. p. 37 p.

CANZIANI, J. R. F. E. A. **Cadeia Produtiva da Soja**. Curitiba. 2012.

CARRARETTO, C. et al. **Biodiesel as alternative fuel: Experimental analysis and energetic evaluations.** [S.l.]: [s.n.], 2004. Energy 29: 2195-2211 p.

CAVALLET, O.; RODRIGUEZ, E. O. **Análise do Ciclo de Vida da Soja.** Campinas: Unicamp, 2008. p.15 p.

CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. **Gerência de Projetos.** Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2002. p. 167 p.

CONAB. Boletim de grãos. **CONAB**, 12 Agosto 2012. Disponível em: <[www.conab.gov.br/12\\_09\\_06\\_09\\_18\\_33\\_boletim\\_graos\\_-\\_setembro2012](http://www.conab.gov.br/12_09_06_09_18_33_boletim_graos_-_setembro2012)>. Acesso em: 06 Setembro 2012.

CONTADOR, C. R. **Avaliação Social de Projetos.** São Paulo: Atlas, 1981. 301 p.

DINSMORE, P. C.; SILVEIRA NETO, F. H. **Gerenciamento de Projetos: Como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora. Ltda, 2007. p. 137 p.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA. Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004. **CNPSo. EMBRAPA**, 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>.

ESALQ/USP, 2013. Disponível em: <[http://cepea.esalq.usp.br/agromensal/2005/11\\_novembro/Soja.htm](http://cepea.esalq.usp.br/agromensal/2005/11_novembro/Soja.htm)>.

FUNBIO. Desafios e Oportunidades para a Produção da Soja Sustentável no Brasil, 2010. Disponível em: <[http://icv.institucional.ws/w/library/437862685focus\\_abril2010\\_soja.pdf](http://icv.institucional.ws/w/library/437862685focus_abril2010_soja.pdf)>. Acesso em: Maio 2012.

GARCEZ, L.; GARCEZ, C. **Energia, Coleção Planeta Sustentável.** São Paulo : Callis, 2010.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira.** 7. ed. São Paulo: Harbra Ltda., 2008. p. 340 p.

GRIMONI, J. A. B.; GALVÃO, L. C. R.; UDAETA, M. E. M. **Iniciação a Conceitos de Sistemas Energéticos para o Desenvolvimento Limpo**. São Paulo: Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, 2004. p. 76 p.

HELDMAN, K. **PMP: Project Management Professional - Gerência de Projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2006. p. 22 p.

HOMEM, G. R. Avaliação Técnico-econômica e Análise Locacional de Unidade Processadora de Soro de Queijo em Minas Gerais. **Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)**, Viçosa, 2004. 230 p.

[HTTP://WWW.IPEADATA.GOV.BR/](http://www.ipeadata.gov.br/). **Ipeadata**, 2013. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 2013.

IPAE data, 2013. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>.

IPEA data, 2013. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: Março 2013.

IVIG. Instituto de Mudanças Globais. **Projeto Biodiesel 2005**, 2005. Disponível em: <<http://www.ivig.coppe.ufrj.br/>>.

JANUZZI, G. M. **Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia renovável**. Campinas: Autores Associados, 2000.

JUN, M.; CHAO, S. The Study on Soybean Price Fluctuations Based on Chaos Theory, Sanya, Hainan, 2010. Disponível em: <[http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5421305&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D5421305](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=5421305&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5421305)>.

LANDERS, J. N. **O Plantio Direto na Agricultura: O Caso do Cerrado**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996. p. 03-33 p.

LEI N 12.839 de 9 de Julho de 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/Lei/L12839.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12839.htm)>.

LUCENA, T. K. **O Biodiesel na Matriz Energética Brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, 2004.

MAPA; JBIC. **Estudos Prospectivos para Fomento dos Biocombustíveis no Brasil**. MAPA. Brasília DF, p. p. 347. 2006.

MATARAZZO, D. C. **Análise Financeira de Balanços: Abordagem Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2010. p. 372 p.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos: Como Transformar Idéias em Resultados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 94 p.

MENEZES, L. C. M. **Gestão de Projetos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003. p. 64 p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional 2013: Ano base 2012**. Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Rio de Janeiro. 2013.

NASCIMENTO, E. P.; VIANNA, J. N. **Dilemas e Desafios do Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Garamond Ltda., 2007. p. 109 p.

NEVES, A. L. R. A. Viabilidade Técnico-econômica e Análise de Risco da Implantação de Microcervejarias no Brasil. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)**, Viçosa, 1996. 82 p.

NORONHA, S.; ORTIZ, L.; SCHLESINGER, S. Agronegócio e Biocombustível: Uma Mistura Explosiva. **http://fboms.aspoan.org/**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://fboms.aspoan.org/wp-content/uploads/2013/03/biocomb\\_port.pdf](http://fboms.aspoan.org/wp-content/uploads/2013/03/biocomb_port.pdf)>.

PADOVESE, C. L.; BENEDICTO, G. C. **Análise das Demonstrações Financeiras**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 312 p. p.

PARENTE, E. S. E. A. **Biodiesel: Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado**. Fortaleza: [s.n.], 2003. p. 27 p.

PENGUE, W. Producción agroexportadora e (in) seguridad alimentaria: El caso de la soja en Argentina. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, Barcelona, v. 23, n. 1, Dezembro 2004.

PERES, J. R. R.; BELTRÃO, N. E. M. Oleaginosas para Biodiesel: Situação Atual e Potencial. **O Futuro da Indústria: Biodiesel: Coletânea de Artigos**, Brasília, 2006. p. 73. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br//arquivos/dwnl\\_1201279825.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br//arquivos/dwnl_1201279825.pdf)>.

PINAZZA, L. A. **Cadeia Produtiva da Soja**. Brasília: IICA: MAPA/SPA , v. 2, 2007. p. 67 p.

RAMOS, L. P. Conversão de Óleos Vegetais em Biocombustível Alternativo ao Diesel Convencional. **In: Congresso Brasileiro de Soja**, Londrina - Embrapa Soja, 1999. p.233-236.

RIGHI, M. B.; CERETTA, P. S. Previsibilidade e Eficiência no Mercado Agrícola. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, Outubro 2011. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/21025/21854>>.

RODRIGUES, W. Avaliação Econômica dos Impactos Econômicos da Produção Agrícola nos Cerrados Brasileiros. **In: 37 Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, Foz do Iguaçu, 1999. p.37.

ROESSING, A. C.; STOLF, L. C. Soja Aspectos Econômicos e Contribuições para o Crescimetno da Economia Brasileira, Brasília, 1997. 21. Disponível em: <[www.anppas.org.br/encontro\\_anual/TA457-28032006-162404.DOC](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/TA457-28032006-162404.DOC)>.

ROSA, M. F. Situação Actual dos Biocombustíveis e Perspectivas. **Gazeta de Física**, p. 1-2, 2006.

SARTORI, M. A. et al. Análise de Arranjos para Extração de òleos Vegetais e Suprimentos de Usina de Biodiesel. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília - DF, v. 47, n. n.2, p. p. 419-439, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032009000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032009000200005&script=sci_arttext)>.

SAUER, I. **Biocombustíveis no Brasil Comercialização e Logística**. MRE - Ministério das Relações Exteriores. Brasília, p. p.36. 2007.

SCHLESINGER, S. A Soja no Brasil. **Brasil Sustentável e Democrático Seminário do Cone Sul**, 2004. p. 10/19. Disponível em: <<http://uma.terra.free.fr/2Agrobusiness/Soja-Brasil.rtf>>.

SCHUCHARDT, U.; SERCHELI, R.; VARGAS, R. M. Transesterification of Vegetable. **Sociedade Brasileira de Química**, São Paulo, 1998. p. 199-210.

SEAB. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2011/2012 Soja**. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná. [S.I.], p. 15. 2012.

SILVA, E. C. **Contabilidade Empresarial para Gestão de Negócios:** Guia de Orientação Fácil e Objetivo para a Consulta de Executivos. São Paulo: Atlas, 2008. 240 p. p.

SILVA, J. A. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. **VI Seminário Internacional Sobre Desenvolvimento Regional**, Santa Cruz do Sul, 2013. p. 15-16.

SOUSA NETO, J. A.; MARTINS, H. C. **Finanças e Governança Corporativa**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012. p. 11 p.

SOUZA, G. R.; OLIVEIRA, S. C.; PINTO, L. B. A Influência de Prêmio, Câmbio e Preços no Mercado Externo sobre o Preço da Soja no Brasil. **48 Congresso SOBER - Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural**, Campo Grande - MS, 2010. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1084.pdf>>.

SOUZA, H. R. Análise de Demonstrações Contábeis: Identificando as Decisões Econômico-Financeiras e os Reflexos delas em Diversas Formas de Lucro para Empresa - Alvo: Um Estudo de Caso. **Monografia (Curso Ciências Contábeis da UEPG)**, Ponta Grossa, 2012.

ULGIATI, S.; RAUGEI, M.; BARGIGLI, S. Overcoming the inadequacy of single-criterion approaches to Life Cycle Assessment. **Ecological Modelling**, v. v. 190, p. p. 432-442, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380005002589>>.

WEHRMANN, M. E. S. F.; VIANNA, J. N. S.; DUARTE, L. Biodiesel de Soja: Política Energética, Contribuição das Oleaginosas e Sustentabilidade. **III Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, Brasília, 2011. p. 23 -26.

WWW.ABOISSA.COM.BR. **http:** //www.aboissa.com.br, 2013. Disponível em: <<http://www.aboissa.com.br/produtos/view/176/glicerina-bruta.html>>.

WWW.BNDES.GOV.BR. **BNDES**, 2013. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Produtos/FINEM/eficiencia\\_energetica.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/eficiencia_energetica.html)>.

WWW.COPEL.COM. **COPEL**, 2013. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Ftarifas%2Fpagcopel2.nsf%2Fverdocatual%2F23BF37E67261209C03257488005939EB>>.

WWW.SEFANET.PR.GOV.BR , 2013. Disponível em:  
<<http://www.sefanet.pr.gov.br/dados/sefadocumentos/106201206080.pdf>>.

ZAGONEL, G. F.; RAMOS, L. P. Produção de Biocombustível Alternativo ao Óleo Diesel. **Revista de Química Industrial**, Curitiba, v. v.717, p. p.17-26, 2001.